Hobby Elektronica
&
Actueel IC-handboek

Naslagwerk over theorie en praktijk van de elektronica

eindredactie

Jos Verstraten

aanvulling
123

www.hobbyelektronica.nu

Vego VOF

Postbus 32.014, 6370 JA Landgraaf

CIP-GEGEVENS

Verstraten, Jos

Hobby Elektronica & Actueel IC-handboek

Groot praktijkboek voor de elektronicus met bouwhandleidingen, theoretische artikelen, componentengegevens en adressenlijsten

Losbladig, geïllustreerd
Trefwoord: elektronica

Uitgave
Vego VOF, Postbus 32.014, 6370 JA Landgraaf . . . . www.vego.nl
www.zoekelektronica.nl
www.hobbyelektronica.nu

Contact
E-mail . . . . vego_vof@compuserve.com
Telefoon: 045-533.22.00
Fax: 045-533.22.02

Elektronische pagina-opmaak
Vego VOF, Landgraaf . . . . www.vego.nl

POD-productie
CPF Landgraaf . . . . www.cpf-landgraaf.nl

Cover en ringband ontwerp
Design Studio Sensation, Haarlem . . . . www.ds-sensation.nl

ISBN
90-805610-4-5

NUR
468

SISO
663.1

DISCLAIMER
Samensteller en uitgever zijn zich volledig bewust van hun taak een zo betrouwbaar mogelijke uitgave te verzorgen. Voor eventueel in deze uitgave voorkomende onjuistheden kunnen zij echter geen aansprakelijkheid aanvaarden.

3/8.3

Van schema tot kant en klare print

Inhoud

3/8.3.9 Bouwaanwijzingen voor de bak
(verschenen in de 6e aanvulling)

3/8.3.10 Bouwaanwijzing voor het spanraam
(verschenen in de 6e aanvulling)

3/8.3.11 Afwerking
(verschenen in de 6e aanvulling)

3/8.3.12 Gebruiksaanwijzing
(verschenen in de 6e aanvulling)

3/8.3.13 Verdere aanwijzingen en tips
(verschenen in de 6e aanvulling)

3/8.3.14 Benodigde materialen
(verschenen in de 6e aanvulling)

3/8.3.15 De belichting
(verschenen in de 6e aanvulling)

3/8.3.16 Etsen en het milieu
(verschenen in de 6e aanvulling)

3/8.3.17 Wat er mis kan gaan, waarom en wat doet u eraan
(verschenen in de 6e aanvulling)

3/8.3.18 Professioneel printen maken
(verschenen in de 104e aanvulling)

3/8.3.19 Printen maken volgens de “isolatiekanaal frees” techniek
(verschenen in de 123e aanvulling)

3/8.3.19

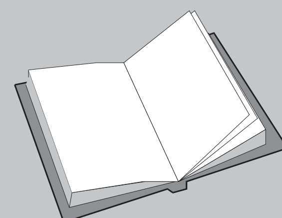
Printen maken volgens de “isolatiekanaal frees” techniek

Inleiding

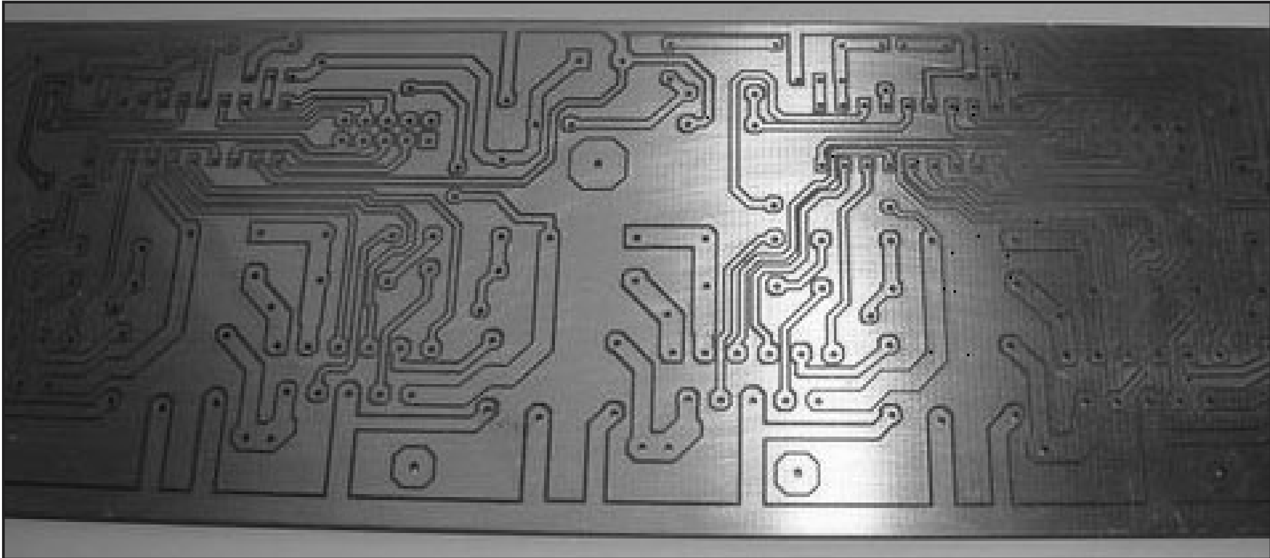
Milieuvriendelijk alternatief voor etsen
Een steeds populairder wordend alternatief voor de chemische vervaardiging van printen (etsen) is het frezen van printen. Hierbij wordt met een speciale computergestuurde freesmachine de koperlaag op de print rond de sporen weggefreesd, zodat het koperen sporenpatroon tot slot overblijft. In vaktermen heet dat “frezen van isolatiekanalen” of, in het Engels “isolation milling”. Met dezelfde machine kunt u nadien alle printgaatjes boren, zodat na een aantal arbeidsgangen een kant en klare print ter beschikking staat.
De milieutechnische voordelen van dit procédé zijn evident: geen chemicaliën die zijn vervuild met zware metalen of met agressieve natrium ionen. Het afval van het freesprocédé is koperpoeder, dat vaak door de hitte van de frees al tot koperoxide is geoxideerd en een beetje FR-3 basismateriaal van de print, dat natuurlijk ook wordt weggefreesd. In dit afval zitten natuurlijk ook koperatomen, maar het is veel gemakkelijker te verwerken.

Een voorbeeld
In figuur 3/8.3.19-1 is een voorbeeld gegeven van een op deze manier gemaakte print. Inderdaad, het resultaat lijkt heel erg op de printen die in “Radio Bulletin” zaliger werden gepubliceerd bij de bouwbeschrijvingen. Overigens had dit in die tijd niets te maken met het milieu, maar alles met een poging zich te onderscheiden van de zware concurrentie van “Elektuur”.
In figuur 3/8.3.19-2 ziet u hoe een dergelijke print ontstaat. U spant een ordinaire FR-3 basisprint mét koperlaag in op de stabiele ondergrond van de freesmachine (vier schroefjes ter fixatie volstaan), positioneert de freeskop in zijn nulpositie en start de software op. Met een verbazingwekkende snelheid verplaatst de freeskop zich over uw print en freest alle isolatiekanalen keurig uit.

LEES OOK:
Hoofdstuk 3/8.9.13



8.3 Van schema tot kant en klare print



Figuur 3/8.3.19-1: Een voorbeeld van een gefreesde print.



Figuur 3/8.3.19-2: Het freesprocédé van de print in actie!

Beperkingen

Zoals alles heeft ook het freesprocédé zijn beperkingen. Het is een ideale techniek om snel een proefprintje van een schakeling te maken, maar leent zich niet voor massaproductie. Dán is het zeefdrukprocédé nog steeds dé kampioen. Bovendien moet u, bij het ontwerpen van de print, al rekening houden met het freesprocédé. Dat wordt toegelicht aan de hand van figuur 3/8.3.19-3.

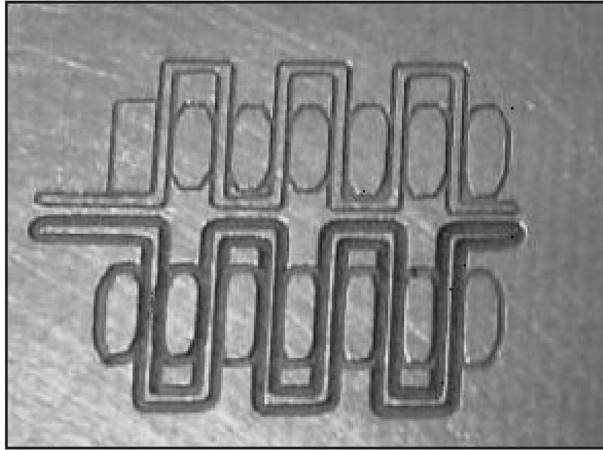
Hier is een printbaantje opzettelijk door alle pennen van een IC “geweven”. Tussen die pennen is weinig plaats, maar een spoortje met een dikte van 0,5 mm past er, bij traditionele “natte” productie van de print, zonder problemen tussen. Als u gaat frezen moet u echter rekening houden met de breedte van het freeskanaal. Als u de koperen eilandjes rond de IC-pennen te breed maakt, ontstaat er ruimtegebrek en freest het apparaat het spoortje tussen de pennen weg. Bovendien moet u dus goed nadenken over de maximale breedte die de frees mag hebben.

Wat heeft u nodig?

Om over te schakelen van “natte” printproductie naar “droge” printproductie heeft u het volgende nodig:

- een speciale frees/boormachine, die aan te sturen is vanuit een PC;
- basismateriaal, bij voorkeur FR-2 of FR-3, en een stel frezen;
- een printontwerp programma, dat export naar de speciale .PLT-bestanden (HPGL) ondersteunt;

8.3 Van schema tot kant en klare print



Figuur 3/8.3.19-3: Bij het ontwerpen van de print moet u rekening houden met de beperkingen van het freesprocédé: maak de eilandjes rond IC-pennen niet de breed, de kans bestaat dat de frees printbaantjes tussen de IC-pennen wegfreest.

– additionele software, waarmee u de .PLT-bestanden kunt bekijken alvorens u ze naar de freessoftware stuurt;
– speciale software, die uw .PLT-bestanden omzet in besturingssignalen voor de motoren in de freesmachine;
– eventueel extra elektronica die de stuursignalen van uw PC omzet in stuursignalen voor de stappenmotoren in de freesmachine.

PCNC frees/boormachines

Frees- en boormachines die elektronisch zijn te besturen bestaan in de metaal- en plasticverwerkende industrie al tientallen jaren. Dergelijke apparaten worden “CNC-controlled” genoemd. CNC is het letterwoord van “Computer Numerical Control”. Dat wil niet zeggen dat dergelijke machines per sé vanuit een computer moeten worden aangestuurd. U kunt er ook een speciale besturing voor ontwerpen en deze voeden met een ponsband of magnetische tape, waarop de frees- en boorgegevens onder de vorm van een numeriek bestand zijn opgenomen.

Een recente verdere ontwikkeling van dergelijke machines noemt men “PCNC”. Dit is de samentrekking van de letterwoorden “PC” en “CNC”. Bij dergelijke machines wordt de besturing overgenomen door een PC, die de elektronica in de freesmachine aanstuurt via de parallelle of seriële poort. Speciale DOS- of Windows-software leest bestanden in, zogenaamde .PLT-bestanden, en zet deze bestanden om in numerieke gegevens waarmee de drie stappenmotoren in de freesmachine worden aangestuurd.

PCNC frees/boormachines zijn nogal prijzig, het goedkoopste apparaat dat wij op internet konden vinden kost een sappige € 2.250,00, exclusief de freeskop en exclusief BTW. Niet bepaald iets waar u als hobbyist, school of klein bedrijf zit op te wachten. Anderzijds is het zo, dat dit onderwerp een waar eldorado is voor de hobbyist. Diverse bedrijven verkopen mechanische bouwpakketten van freesmachines voor redelijke prijzen. Als u voor deze vaak moeizame, maar leerzame weg kiest, dan komt u met € 750,00 al een heel eind in de goede richting. Maar: het zélf in elkaar knutselen van het gehele systeem is iets dat u niet in een twee drie doet en kost in de meeste gevallen bloed, zweet en tranen. Maar voor de rasechte hobbyist is dit eerder een uitdaging dan een afschrikking.

Aansturingselektronica

Als u een kant en klare machine koopt, dan bevat deze de aansturingselektroni-

ca voor de drie stappenmotoren. Start u met een mechanisch bouwpakket, dan heeft u ook nog deze aansturingselektronica nodig, waarmee u de drie motoren van de freesmachine kunt aansturen. Ook dát is natuurlijk een waar eldorado voor de hobbyist. De meeste leveranciers van de goedkope bouwpakketten leveren ook bouwpakketjes voor de elektronica, of op zijn minst een print met schema. Verder treft u op internet ontelbare schema's aan van eenvoudige en complexe schakelingen voor het aansturen van freesmachines. Zoek in Google naar "isolation milling" en de links vliegen u om de oren.

Printontwerp programma's
Vrijwel alle bekende printontwerp programma's ondersteunen tegenwoordig het exporteren van de printgegevens naar één of diverse .PLT-bestanden, die u in de PCNC software kunt laden. In dit hoofdstuk zullen wij ons bezig houden met twee onder hobbyisten en scholen zeer populaire programma's, Eagle en Sprint Layout. Wij zullen u uitleggen hoe u vanuit deze programma's betrouwbare files kunt genereren waarmee u freesmachines kunt aansturen.

Additionele software
Omdat er bij het configureren van de .PLT-uitvoer nogal wat parameters zijn in te stellen, kunt u gemakkelijk een fout maken. Stuurt u de bestanden naar uw freesmachine, dan komt de fout eerst aan het licht als het te laat is, namelijk als uw print is gefreesd. Vandaar dat het handig is als u een programma download, waarmee u de .PLT-bestanden even kunt bekijken onder de vorm van een virtuele gefreesde print op uw scherm. U ziet dan onmiddellijk of u de printsporen niet te dicht op elkaar heeft gezet voor de gekozen freesbreedte en of alle letters op de print er wel goed uitzien. Overigens bevatten de moderne Windows freesprogramma's dergelijke viewers standaard.

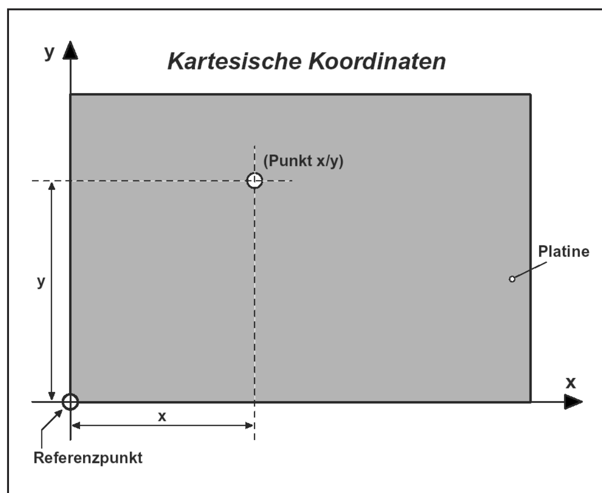
De freessoftware
Tot slot heeft u speciale software nodig, die u op uw PC installeert en die via de parallelle of seriële poort van uw PC de motoren in de freesmachine aanstuurt. Deze software wordt geladen met de .PLT-bestanden en stuurt er de stappenmotoren mee. De leveranciers van dure freesmachines leveren dergelijke software bij hun apparatuur, kiest u voor een bouwpakket, dan zult u zélf op zoek moeten naar geschikte software. Een geschikt en niet te duur programma is Win PC-NC van Lewetz, maar er zijn minstens een tiental programma's op de markt die hetzelfde kunnen.

Freesmachines

Inleiding
In deze paragraaf laten wij u kennis maken met de principes van freesmachines en bespreken een paar opties, van vrij dure professionele kant en klare apparatuur tot goedkope zelfbouwpakketten.

Het principe
De meeste freesmachines werken volgens het cartesische principe, voorgesteld in figuur 3/8.3.19-4. De te bewerken print wordt ingeklemd op een stabiele ondergrond, de freesplaat. De print heeft een referentiepunt X = 0 en Y = 0, dat heel precies op het referentiepunt X = 0 en Y = 0 van de freesplaat wordt gezet. Alle punten van de print

zijn nu gedefinieerd door een bepaalde X-waarde en een bepaalde Y-waarde. Heel nauwkeurig boren en frezen is dan geen probleem meer, want uw printontwerp software werkt met hetzelfde coördinatenstelsel (X,Y) als uw freesmachine. Ieder punt van uw printontwerp heeft unieke X- en Y-waarden, die overeen komen met dezelfde X- en Y-waarden op uw printplaat onder de frees.



Figuur 3/8.3.19-4: Het principe van lineaire freesmachines: via de X- en Y-waarden van een cartesische coördinatenstelsel is ieder punt op uw print wiskundig gedefinieerd.

Twee stappenmotoren sturen de freeskop lineair naar dat (X,Y)-punt, een derde motor beweegt de freeskop naar beneden en weer naar boven. Deze derde motor bestuurt dus de derde coördinaat Z van het cartesische stelsel. Op deze manier wordt één gat in de print geboord. Bij het frezen van de isolatiekanalen is de procedure iets ingewikkelder, maar vergelijkbaar. De software stuurt de X- en Y-motoren zo aan, dat de freeskop de isolatiekanalen volgt. Het komt er alleen op aan de “Pen Up” en “Pen Down” commando’s die de op- en neerwaartse beweging van de freeskop sturen nu niet ná iedere verplaatsing te versturen, maar de frees gedurende het frezen van één kanaal in de down-stand te laten staan. Natuurlijk moet u de isolatiefrees zó inspannen, dat deze alleen maar de koperen laag wegfreest en geen diepe groeven in uw print maakt.

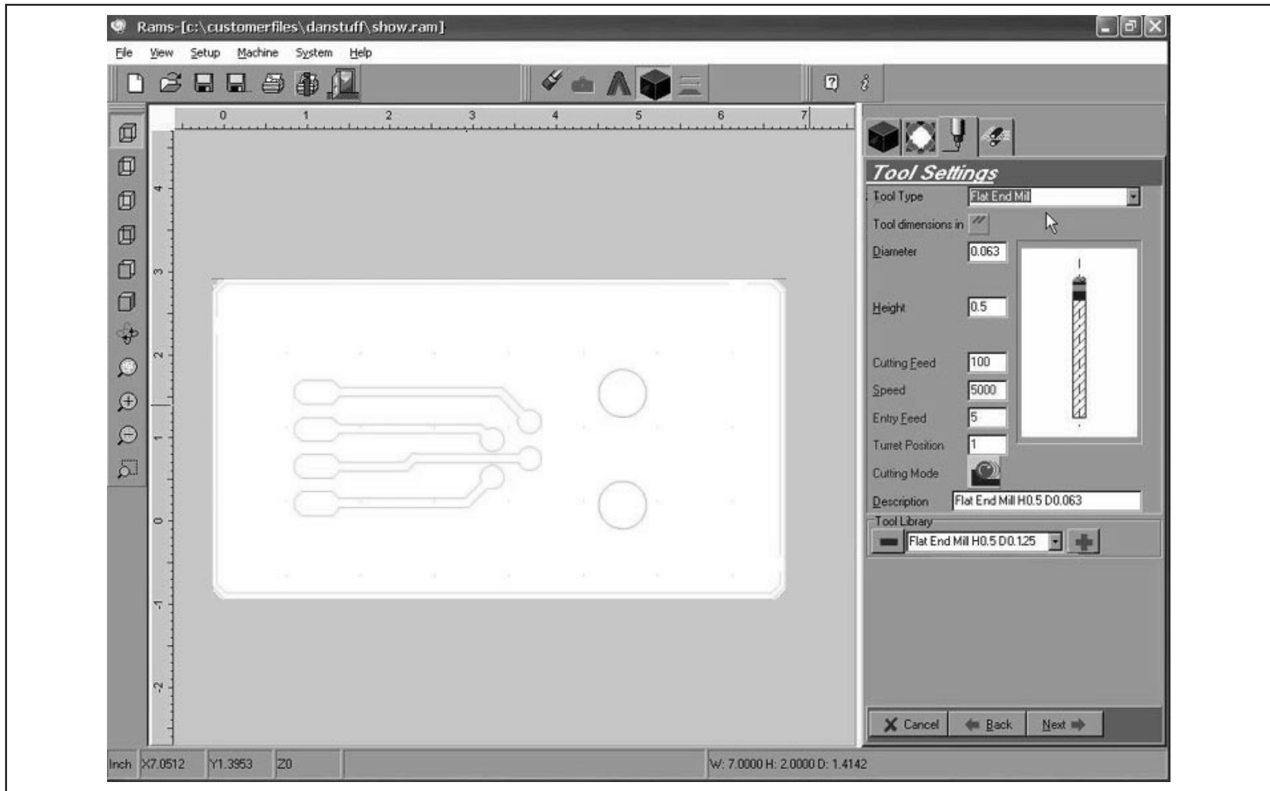
De CBR-40 van Franklin Industries
Het Belgisch bedrijf Franklin Industries kan een pionier op dit gebied worden genoemd. Zij timmeren al jaren lang aan de weg door het op de markt brengen van relatief goedkope PCNC frees- en boormachines onder de naam ColinBus. De goedkoopste uitvoering is de CBR-40, voorgesteld in figuur 3/8.3.19-5.



Figuur 3/8.3.19-5: De CBR-40 van Franklin Industries.

Helaas is Franklin Industries nog zo’n ouderwets bedrijf dat liever een vertegenwoordiger langs stuurt dan informatie over producten op Internet te zetten. We kunnen u niet veel vertellen over dit apparaat, behalve dat de prijs € 2.250,00 bedraagt, **exclusief freeskop**.

8.3 Van schema tot kant en klare print



Figuur 3/8.3.19-6: Het werkscherm van RAMS 2D, de freessoftware die bij de CBR-40 wordt geleverd.

De CBR-40 wordt immers aangeprezen als een universeel apparaat, waarmee u bijvoorbeeld ook soldeerpasta of lijm kunt aanbrengen, laserscanning kunt uitvoeren en via een camera optische controle. Uiteraard kunt u bij Franklin ook een freeskop aanschaffen, maar de prijs wordt niet op Internet vermeld.

De machine wordt wél geleverd met een versie van de RAMS 2D software, waarmee u uw HPGL-bestanden kunt omzetten in aansturingscommando's voor het apparaat.

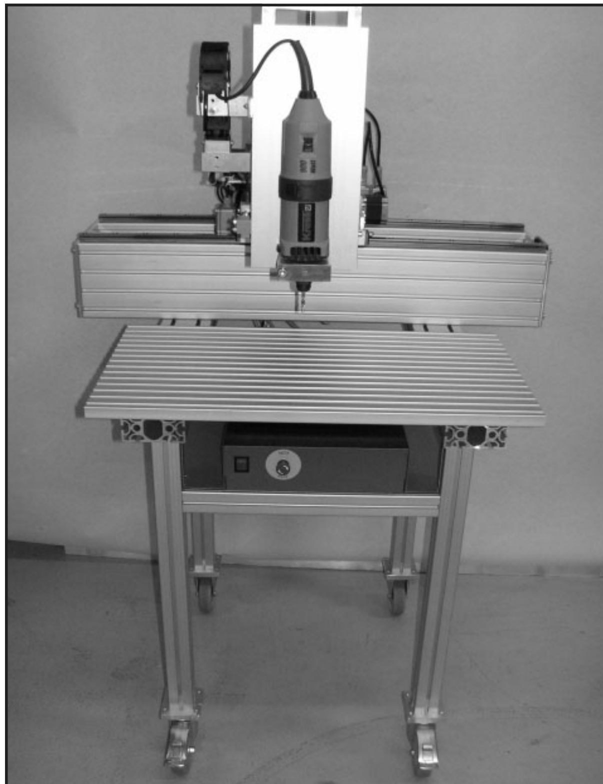
De technische gegevens van de CBR-40:

- maximaal werkoppervlak: 300 (x) x 400 (y) x 100 (z) mm^3
- afmetingen: 453 mm x 583 mm x 468 mm
- PC-interface serieel
- X/Y/Z-drivers: hybride motoren
- positioneringssnelheid: 100 mm/s max.
- mechanische resolutie: 0,0075 mm
- software resolutie: 0,025 mm

Met de RAMS 2D software, zie figuur 3/8.3.19-6, kunt u DFX-, EPS-, AI-, PLT-, CNC- en RAM-bestanden importeren, die volgens de leverancier met een 100-procentige nauwkeurigheid worden omgezet in besturingssignalen voor de drie motoren van de CBR-40. Het programma heeft veel intelligente instellingen, waar u echter bij het frezen van de smalle isolatiekanalen in uw print niet veel profijt van heeft. Dat komt doordat RAMS 2D niet speciaal ontworpen is voor het frezen van printen, maar een algemeen freesprogramma is. Zo zult u de

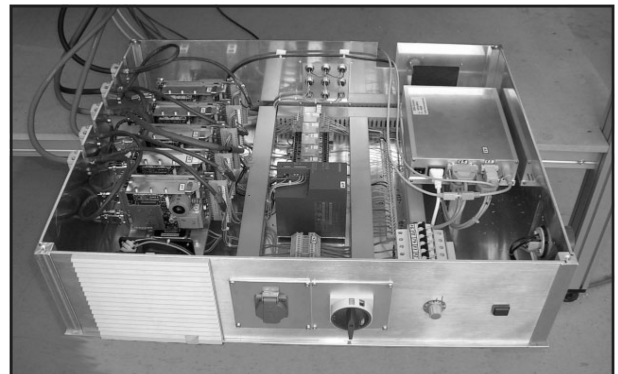
intelligente algoritmen, bedoeld voor het zo efficiënt mogelijk wegfrezen van grote oppervlakken, maar zelden gebruiken.

De Mimo Hobby van Huber GmbH
Het Oostenrijkse bedrijf Huber GmbH biedt voor € 2.800,00 een complete freesoplossing aan onder de naam Mimo Hobby. Deze machine, voorgesteld in figuur 3/8.3.19-7, wordt geleverd met besturingselektronica en DOS-software.



Figuur 3/8.3.19-7: De Mimo Hobby van Huber GmbH.

Ook dit is een bedrijf dat niet van Internet houdt en meer gegevens kunnen wij helaas niet verstrekken. In figuur 3/8.3.19-8 geven wij u een inkijkje in de indrukwekkende elektronica. Het ziet er héél professioneel en degelijk uit! U kunt natuurlijk altijd via de site contact met de ondernemers de Heren E. Janner en M. Fuhrken opnemen, waarna hopelijk meer informatie wordt prijsgegeven. Prijstechnisch is dit in ieder geval een optie die het overwegen waard is.

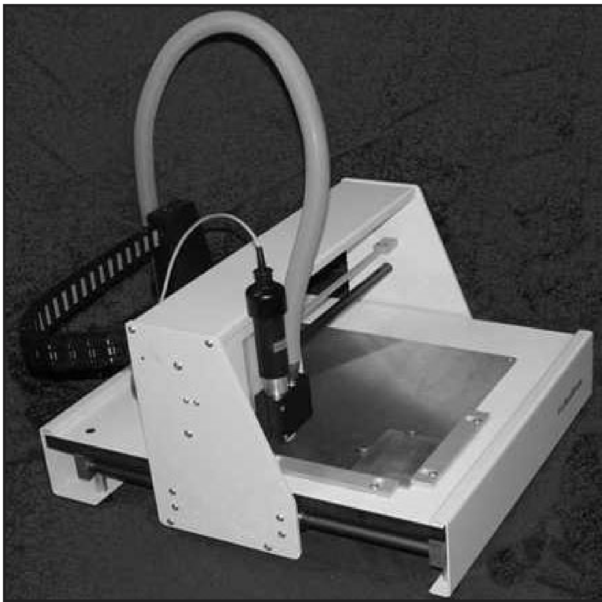


Figuur 3/8.3.19-8: Een kijkje in de behuizing van de besturingselektronica van de Mimo Hobby.

De TechnoRoute van TechnoPrint-SMT
Het Nederlandse bedrijf MDA Elektronica levert de TechnoRoute. Dit apparaat is voorgesteld in figuur 3/8.3.19-9 en kost ongeveer € 4.600,00. De effectieve tafelmaat bedraagt 320 mm bij 310 mm, zelfs uw grootse printen kunt u dus verwerken. Dit apparaat is ontwikkeld door het Ermelose bedrijf TechnoPrint-SMT, dat zich heeft gespecialiseerd in de productie van machines voor SMD-productie. De verkoop en service is echter uitbesteed aan MDA Elektronica. Zoals u uit de foto kunt opmaken heeft de TechnoRoute een aantal opmerkelijke eigenschappen:

- geïntegreerde stofzuiger zuigt het freesstof af;
- ook de Z-as (freesbesturing) is uitgevoerd met een stappenmotor, waardoor de freesdiepte heel nauwkeurig kan worden ingesteld;
- door deze stappenmotorbesturing van de frees klapt de beitel niet op-

eens op de print, maar wordt stapsgewijs naar de juiste freesdiepte geleid;
– het materiaal wordt ingespannen door middel van een paar zeer krachtige magneten, een heel handig en snel systeem.

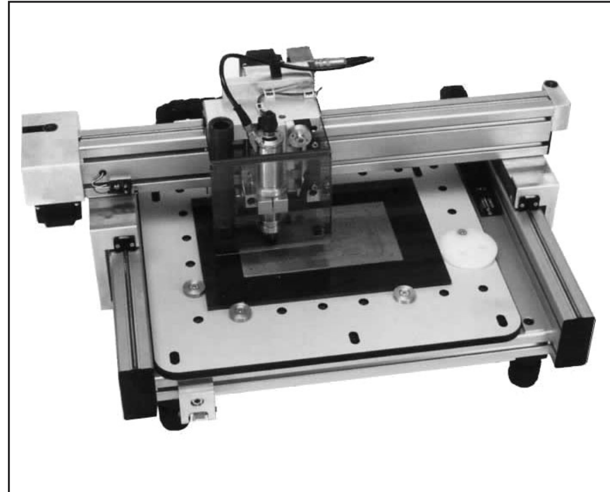


Figuur 3/8.3.19-9: De TechnoRoute machine van TechnoPrint-SMT.

De TechnoRoute wordt geleverd met aansturingselektronica en -software. Voor het frezen van printplaten heeft u echter additionele software nodig, waarvoor MDA Elektronica het pakket Engraver levert.

De CCD2 van Bungard

Het Duitse bedrijf Bungard Elektronik GmbH levert een aantal prachtige PCNC-machines, waarvan de goedkoopste model CCD2 is. Dit apparaat, voorgesteld in figuur 3/8.3.19-10, kost een slordige € 7.000,00, maar voor dit geld krijgt u een complete oplossing met aansturingselektronica en een aan het apparaat aangepaste versie van de Windows software RoutePro 2005.

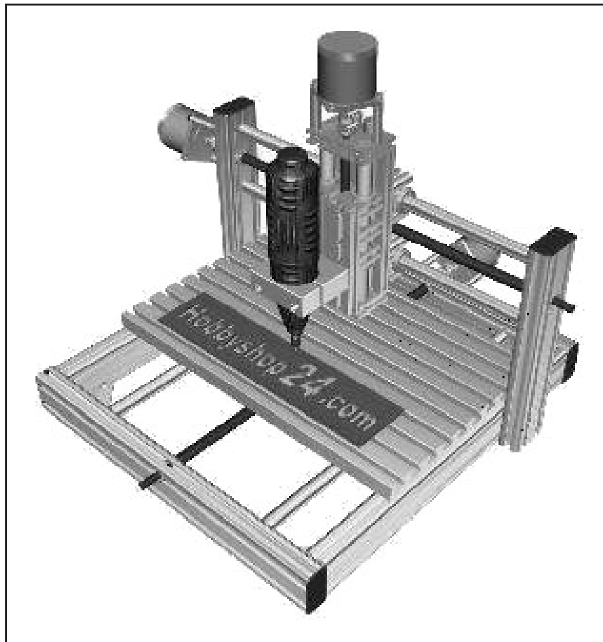


Figuur 3/8.3.19-10: Met de CCD2 van het Duitse bedrijf Bungard Elektronik GmbH krijgt u een complete oplossing in huis.

De voornaamste kenmerken van deze combinatie:
– de frees draait met een maximale snelheid van 60.000 toeren per minuut, maar deze snelheid is via de software instelbaar op de boor- of freesklus;
– freesmotor uitgerust met rem voor noodstops;
– freesmachine voorzien van snelspan systeem voor het snel wisselen van de frees;
– bij het wisselen van gereedschap is een nieuwe nulpunt kalibratie niet noodzakelijk;
– hard- en software ondersteunen het frezen tot een minimale maat van 0,1 mm;
– geïntegreerde bestuurbare stofzuiger met een regelbaar vermogen van 500 W tot 1.500 W;
– snelheid van X-, Y- en Z-verplaatsing is via de software in te stellen;
– effectieve bewerkingoppervlakte van 270 mm bij 325 mm;
– koppeling met de PC via seriële of USB bus;

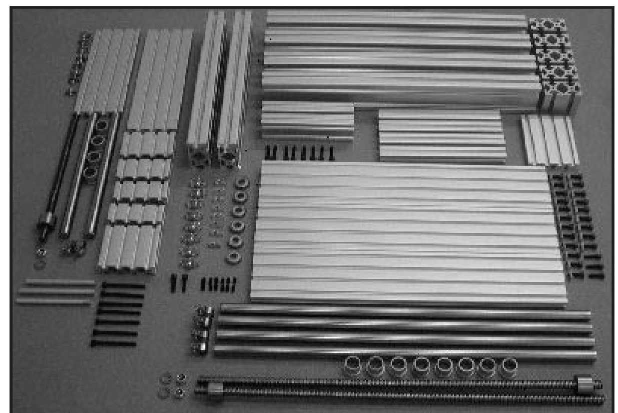
- alle parameters van het proces zijn via de software te configureren;
- stap via de software in te stellen op 1 mil, 1/2 mil of 1/4 mil (6,35 µm);
- resolutie bedraagt 0,1 mil (2,54 µm);
- nauwkeurigheid van de besturing bedraagt steeds één stap van 0,1 mil;
- de maximale freessnelheid bedraagt 130 mm/s;
- maximale boorsnelheid bedraagt vijf boringen per seconde.

Fräsmaschine I van Hobbyshop24
Het Duitse bedrijf Hobbyshop24 levert via Internet een bouwpakket van het apparaat dat is voorgesteld in figuur 3/8.3.19-11.



Figuur 3/8.3.19-11: De Fräsmachine I van Hobbyshop24.

Aan de hand van een 50 pagina's dikke handleiding kunt u met standaard aluminium profielen en overige onderdelen (zie figuur 3/8.3.19-12) op een goedkope manier een hobby freesmachine bouwen. Volgens Hobbyshop24 kost u de mechanische constructie ongeveer € 300,00. Deze freesmachine heeft een werkoppervlak van 300 mm bij 200 mm, de frees kan maximaal 80 mm heen en weer bewegen. Het bouwpakket bevat alleen de zuivere mechanica, motoren, freesmachine en aansturingselektronica zitten er niet bij.



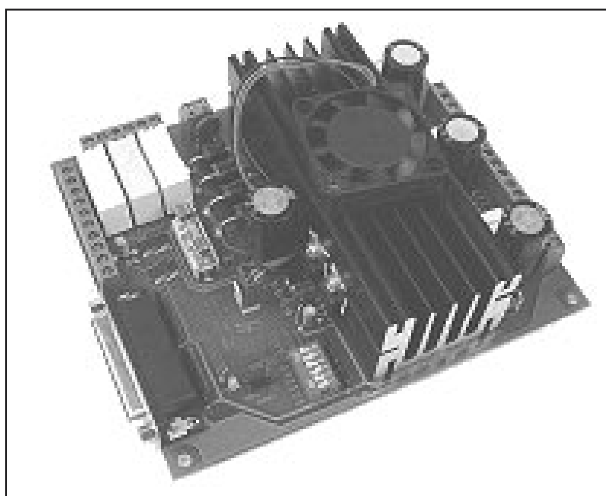
Figuur 3/8.3.19-12: Uit deze foto van de onderdelen van het bouwpakket blijkt duidelijk dat Hobbyshop24 gebruik maakt van standaard profielen.

Bij hetzelfde bedrijf kunt u terecht voor passende stappenmotoren en de aansturingselektronica. De in figuur 3/8.3.19-13 voorgestelde stappenmotor heeft u drie maal nodig voor het aandrijven van de drie assen van de machine. Dit type maakt 400 stappen per omwenteling. In combinatie met de mechanica van de freestafel ontstaat dan een resolutie van 0,01 mm.
In figuur 3/8.3.19-14 is de aansturingselektronica voorgesteld. Deze print stuurt de drie stappenmotoren én de motor van de freesmachine. De elektronica heeft ingangen voor microschakelaars, die u additioneel op de drie assen kunt bevestigen en sluiten als de as te ver

wordt gestuurd en het geheel dreigt vast te lopen. Via deze voorziening wordt vernieling van de stappenmotoren voorkomen.



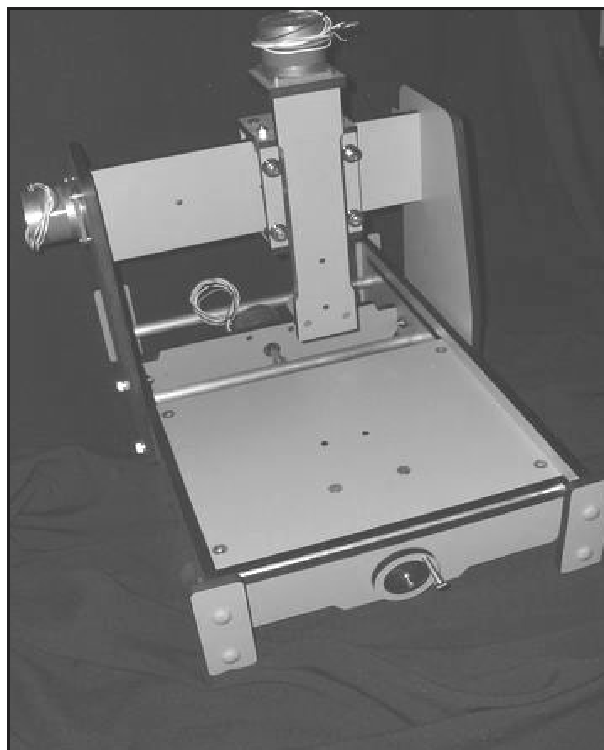
Figuur 3/8.3.19-13: De door Hobbyshop24 voorgeschreven stappenmotoren voor de Fräsmachine I.



Figuur 3/8.3.19-14: De print die de volledige besturingselektronica van de Fräsmaschine I bevat.

Een grote onbekende

Bij de Internet research naar bronnen voor dit hoofdstuk kwamen wij op een mysterieuze site terecht. Op de Nederlandstalige site www.2004all.com met als titel "Doe het zelf CNC" troffen wij de freesmachine aan die is voorgesteld in figuur 3/8.3.19-15. De site is anoniem, er is alleen een email adres voor het aanvragen van nadere informatie. In ieder geval is duidelijk dat deze machine als bouwpakket verkrijgbaar is.



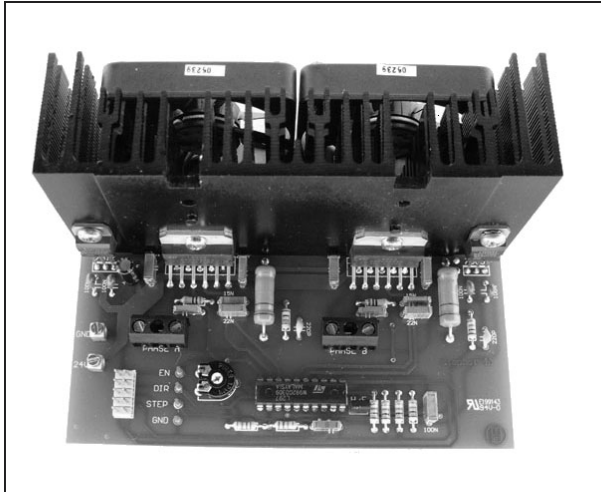
Figuur 3/8.3.19-15: De freesmachine die als bouwpakket verkrijgbaar is via www.2004all.com.

Het geheimzinnige bedrijf kan ook de aansturingselektronica als bouwpakket leveren (zie figuur 3/8.3.19-16) en er is zelfs een voorbewerkte behuizing beschikbaar (zie figuur 3/8.3.19-17) voor het inbouwen van de elektronica en voeding.

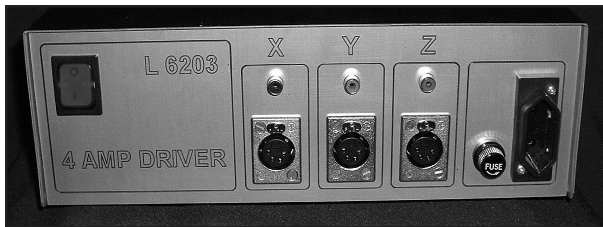
De TanBo van Radix GmbH

Dit apparaat, voorgesteld in figuur 3/8.3.19-18, is een vreemde eend in dit hoofdstuk.

8.3 Van schema tot kant en klare print



Figuur 3/8.3.19-16: De besturingselektronica voor het apparaat van figuur 3/8.3.19-15.



Figuur 3/8.3.19-17: De elektronica ingebouwd in de behuizing.

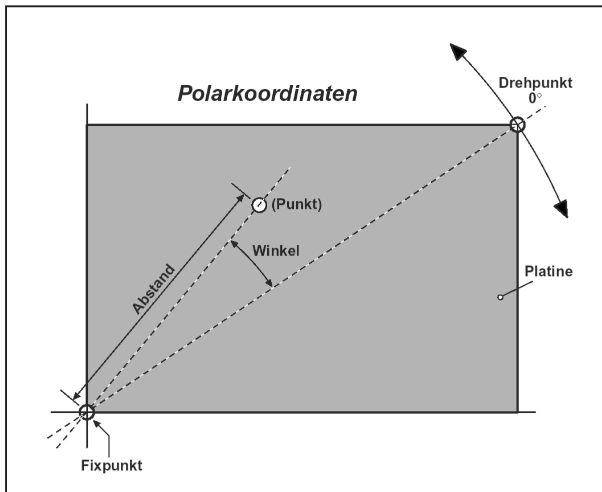
Op de eerste plaats is het apparaat, in de huidige uitvoering, géén freesmachine maar alleen een boormachine. Op de Internetsite van de fabrikant wordt echter aangekondigd dat men druk bezig is de software zó uit te breiden dat er met het apparaat ook kan worden gefreesd. Vandaar dat wij de TanBo tóch in dit overzicht hebben opgenomen.
Op de tweede plaats werkt de TanBo volgens een revolutionair principe. Als referentiestelsel wordt namelijk geen cartesisch assenstelsel gebruikt, maar een polair. Dit wordt toegelicht aan de hand van figuur 3/8.3.19-19. Ook nu wordt de print opgespannen op een plaat, maar deze plaat is draaibaar. Over de plaat draait een arm met daarin de freesmachine. Ieder punt op de print wordt nu niet gedefinieerd door unieke X- en Y-waarden, maar door twee hoeken, namelijk de hoekverdraaiïng van de draaitafel en de hoekverdraaiïng van de arm.



Figuur 3/8.3.19-18: De TanBo van Radix GmbH in de basisuitvoering met één arm.

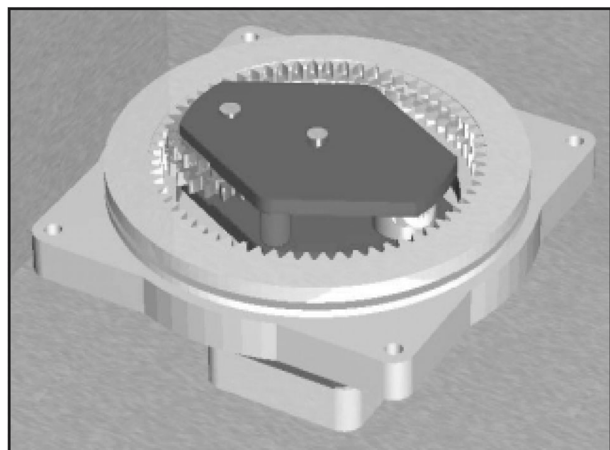
Wiskundig kan worden aangetoond, dat ieder cartesisch (X,Y)-punt zonder problemen kan worden omgezet in een polair (α,β)-punt, waarbij α en β de hoekverdraaiïngen van draaitafel en arm voorstellen. Met andere woorden: ieder punt op de print is gedefinieerd door een unieke combinatie van de twee hoeken α en β.
Het gebruik van polaire besturing heeft voor- en nadelen. Groot voordeel is dat de machine maar twee zeer nauwkeurig volledig spelingsvrije gelagerde draaipunten nodig heeft, namelijk de centrale as van de draaitafel en het draaipunt van de arm. Lineair werkende machines bezitten veel meer nauwkeurig te lageren punten, minstens zes. Een nadeel is dat de eigen mechanische resolutie van de machine veel kleiner is. Dat ligt misschien niet zo voor de hand, maar een

kleine toelichting zal dit probleem verduidelijken.



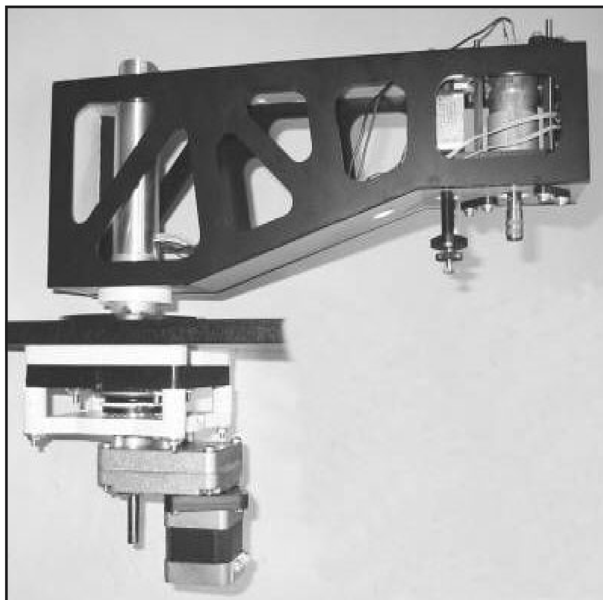
Figuur 3/8.3.19-19: Het werkingsprincipe van de TanBo.

Bij een lineaire machine wordt de aandrijving in X- en Y-richting verzorgd door stappenmotoren die een lange schroefdraadstang aandrijven. Over die schroeddraadstang glijdt een zeer nauwkeurig gelagerde moer, die de freeskop verplaatst langs de stang. Als de motor 200 stappen per omwenteling maakt en de schroefdraadstang een spoed heeft van 4 mm (een gebruikelijke waarde), dan komt iedere stap van de motor overeen met een lineaire verplaatsing van de moer en dus de freeskop over 0,02 mm. Dat is een resolutie die zonder meer goed genoeg is voor het nauwkeurig frezen en boren van printplaten.
De arm van de TanBo heeft een lengte van 240 mm en dat betekent dus dat één omwenteling van deze arm een cirkelvormige verplaatsing van de freeskop over 1.510 mm tot gevolg heeft. Cirkelomtrek is immers de straal maal twee π. Als we die arm zouden sturen met dezelfde stappenmotor, dan zou iedere stap van de motor een verplaatsing van de boorkop over 1.510 mm gedeeld door 200 stappen is 7,55 mm tot gevolg hebben! Dat is natuurlijk een volstrekt onbruikbare waarde voor een freesmachine! Om de resolutie tot een bruikbare waarde terug te schroeven moet er dus een zeer grote vertragingskast ingebouwd worden. Stel dat we tevreden zouden zijn met een mechanische resolutie van 0,04 mm, dan moet die vertragingskast de beweging van de arm reduceren met een factor 7,55 mm gedeeld door 0,04 mm is gelijk aan 190! Een dergelijke grote vertraging is met normale tandwiel- of drijfriemsystemen niet te halen met de vereiste nauwkeurigheid.
Een tweede revolutionair onderdeel van het ontwerp is de herontdekking van een oeroud systeem met slechts vier tandwielen, dat tóch zeer grote vertragingen oplevert. Het zou in het kader van dit hoofdstuk te ver gaan om die mechanische overbrenging tot in detail te bespreken, wij volstaan met een foto in figuur 3/8.3.19-20 van dit meesterwerkje van de mechanica.



Figuur 3/8.3.19-20: De Welldrive, de nauwkeurige vertragingskast met slechts vier tandwielen die de TanBo zijn goede mechanische resolutie geeft.

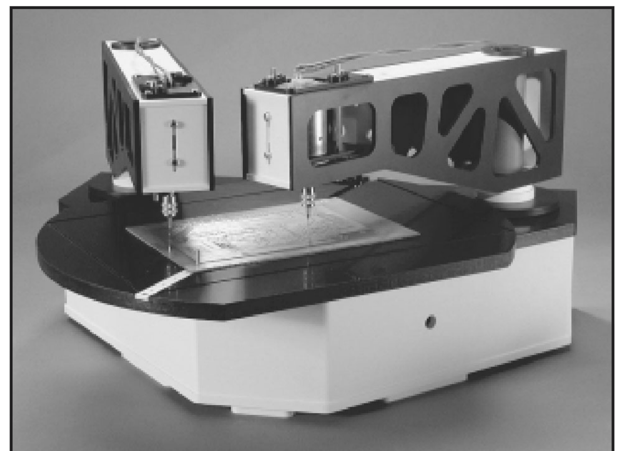
De herontdekker van het principe heeft deze vertragingskast Welldrive gedoopt en er onmiddellijk patent op aangevraagd. Het is dit mechanisch kunststukje dat de TanBo mogelijk heeft gemaakt. In figuur 3/8.3.19-21 ziet u hoe deze Welldrive is geïntegreerd in de constructie van de arm. Links onder ziet u de stappenmotor, met daarboven de Welldrive.



Figuur 3/8.3.19-21: Montage van een Welldrive in de constructie van de arm.

TanBo bouwpakket
De TanBo wordt als compleet bouwpakket door Radix aangeboden voor slechts € 799,00, mét besturingselektronica en speciale software.
Maar ... zoals reeds geschreven, op dit moment is die software alleen geschikt voor het boren van printen. Als, zoals beloofd, de software wordt uitgebreid met een freesoptie, dan heeft u met dit wonderlijke apparaat een prachtig stuk gereedschap in huis voor de productie van uw printen en dat voor een concurrentieloze prijs.

Maar er is meer! De TanBo is zo ontworpen dat u de basisuitvoering van figuur 3/8.3.19-18 kunt uitbreiden met een tweede arm! Zo'n arm kost als bouwpakket € 230,00. Een bouwpakket met twee armen, zie figuur 3/8.3.19-22, kost slechts € 999,00. Hiermee krijgt u een geweldige oplossing in handen om printen te boren zonder wisseling van boor of frees. Kortom, iedereen die op termijn is geïnteresseerd in het onderwerp “printen frezen” doet er verstandig aan de ontwikkelingen van TanBo regelmatig te volgen!

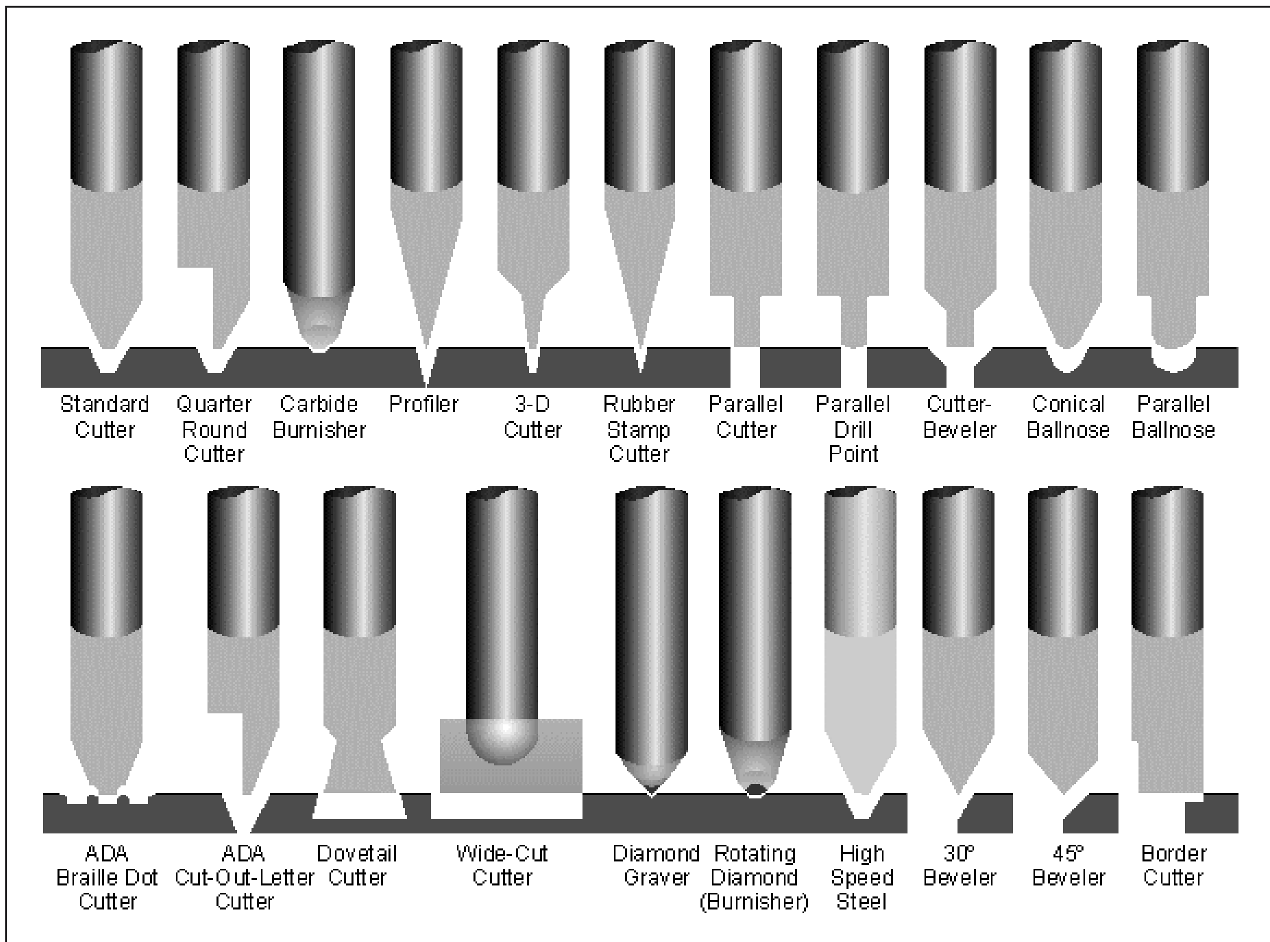


Figuur 3/8.3.19-22: De uitgebreide uitvoering van de TanBo met twee werktuigarmen.

Materiaal en gereedschap

Print als basismateriaal
Voor het frezen van printen heeft u uiteraard niet de gebruikelijke fotogevoelige print nodig. U kunt volstaan met het kopen van printplaat met alleen een opgelijmde koperfolie. Over het basismateriaal, waarop die koperfolie zich bevindt, is wél iets te vertellen. U bent ongetwijfeld gewend te werken met het bekende groene basimateriaal FR-4.

8.3 Van schema tot kant en klare print



Figuur 3/8.3.19-23: Een overzicht van de beschikbare frezen.

Dat kunt u zonder meer gebruiken voor het frezen van printen, maar dit glasvezelversterkte basismateriaal zorgt er voor dat uw freesjes snel bot worden en geen mooie kanalen uitfrezen. Vrijwel alle leveranciers van isolatiekanaal freesmachines raden het gebruik van FR-2 of FR-3 printmateriaal aan.

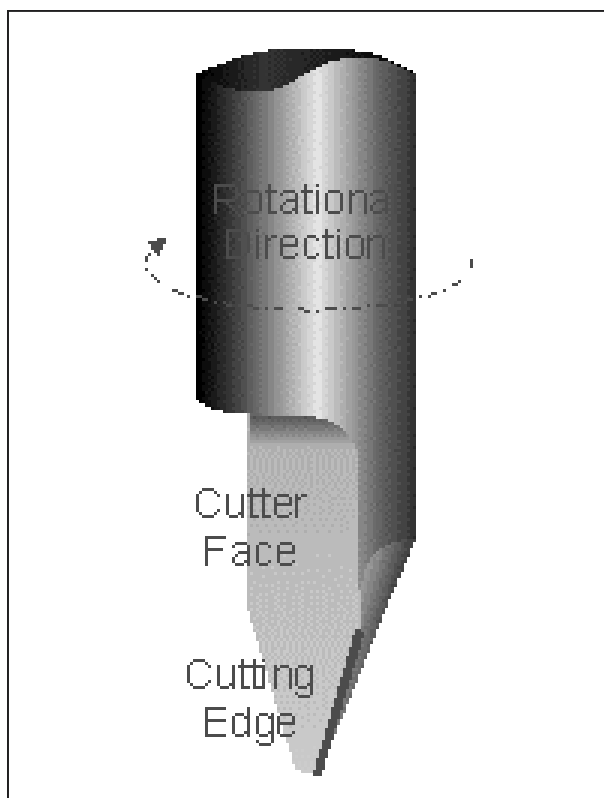
De frezen

Over frezen valt heel veel te schrijven. Wist u dat er niet minder dan 22 verschillende soorten freesjes op de markt zijn? In figuur 3/8.3.19-23 hebben wij de freesfamilie voor u overzichtelijk samengevat. Natuurlijk zijn niet alle modellen geschikt voor het frezen en boren van printen. De bruikbare typen stellen wij even aan u voor.

– Standard cutters (STD)
  Deze frezen snijden een kanaalvormige groef onder een hoek van 30° of 40°. De diameter start bij 0.005" en loopt in stappen van 0.005" op tot de breedte van de schacht.
– Parallel cutters (PAR)
  Met deze frezen kunt u niet alleen mooie isolatiekanalen frezen, maar ook grote gaten uitfrezen of de print uit het basismateriaal snijden. De minimaal verkrijgbare maat is 0.060".
– Quarter-Round cutters (QR)
  Deze frezen hebben slechts één snijvlak, zie figuur 3/8.3.19-24. Door deze

speciale constructie kan het gefreesde materiaal gemakkelijker ontsnappen aan het freeskanaal, waardoor de wrijving kleiner is en de frees langer meegaat. Deze frezen zijn verkrijgbaar vanaf 0.005" in stappen van 0.005".

– Profiler (PRO)
  Deze frezen zijn, dank zij de scherpe punt van 15° ideaal voor het zeer fijne werk, zoals het frezen van smalle kanalen rond de pennen van IC's. Ook deze frezen zijn verkrijgbaar vanaf 0.005".



Figuur 3/8.3.19-24: De QR-frezen hebben slechts één snijvlak.

Eagle

Inleiding

Eagle is een tamelijk goedkoop printontwerp pakket, dat gemakkelijk is te upgraden. Voor US$ 199,00 krijgt u een versie waarmee u dubbelzijdige printen kunt ontwerpen met als maximaal formaat 100 mm bij 160 mm. Weliswaar heeft u dan maar een beperkt aantal gaatjes ter beschikking, maar met deze basisversie kunt u al heel wat.

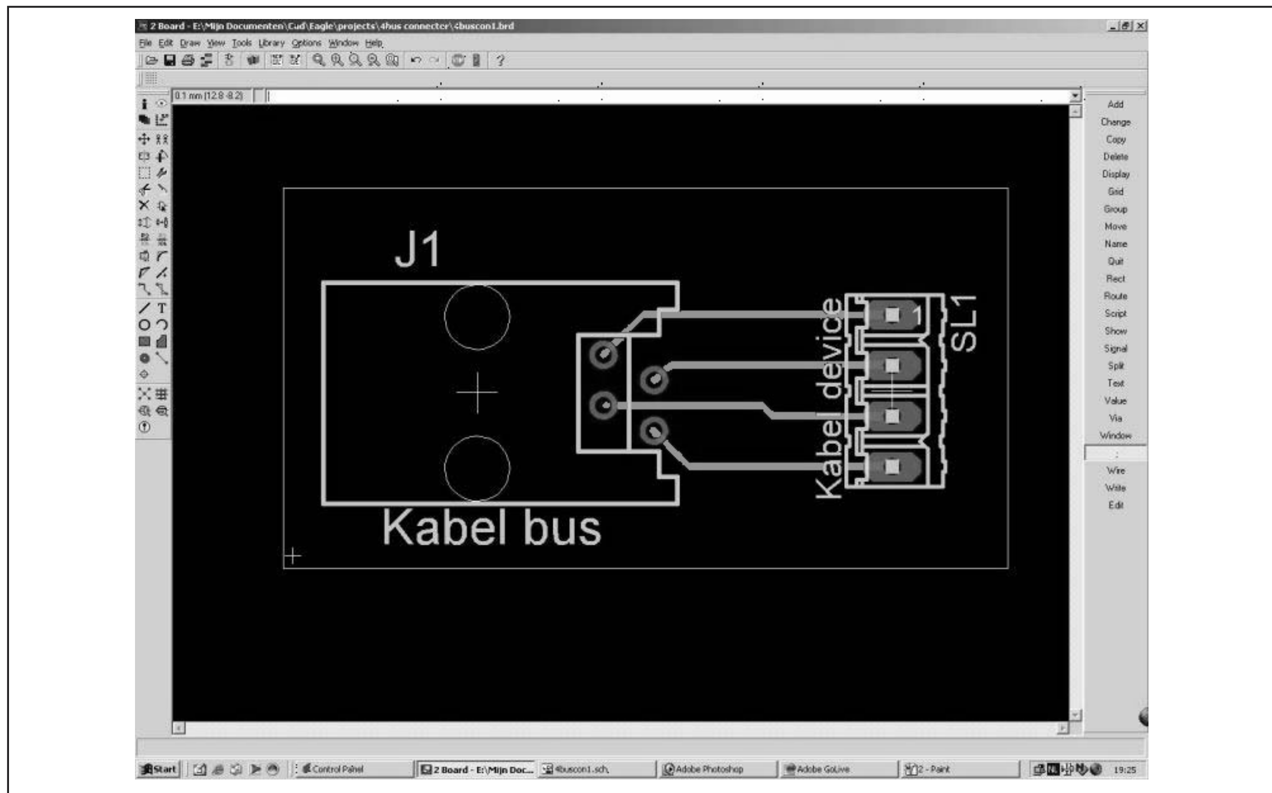
Met dit pakket kunt u op een heel eenvoudige manier perfecte HPGL/PLT-bestanden maken, waarmee u uw freessoftware kunt aansturen. U moet echter wél weten hoe dat gaat en vandaar dat wij u stapsgewijs door de procedure leiden.

Als voorbeeld nemen wij een heel eenvoudig ontwerpje, voorgesteld in figuur 3/8.3.19-25. Dit printje stelt een kabeladapter voor van een J-plug naar een connector die op een bandkabeltje wordt geperst.

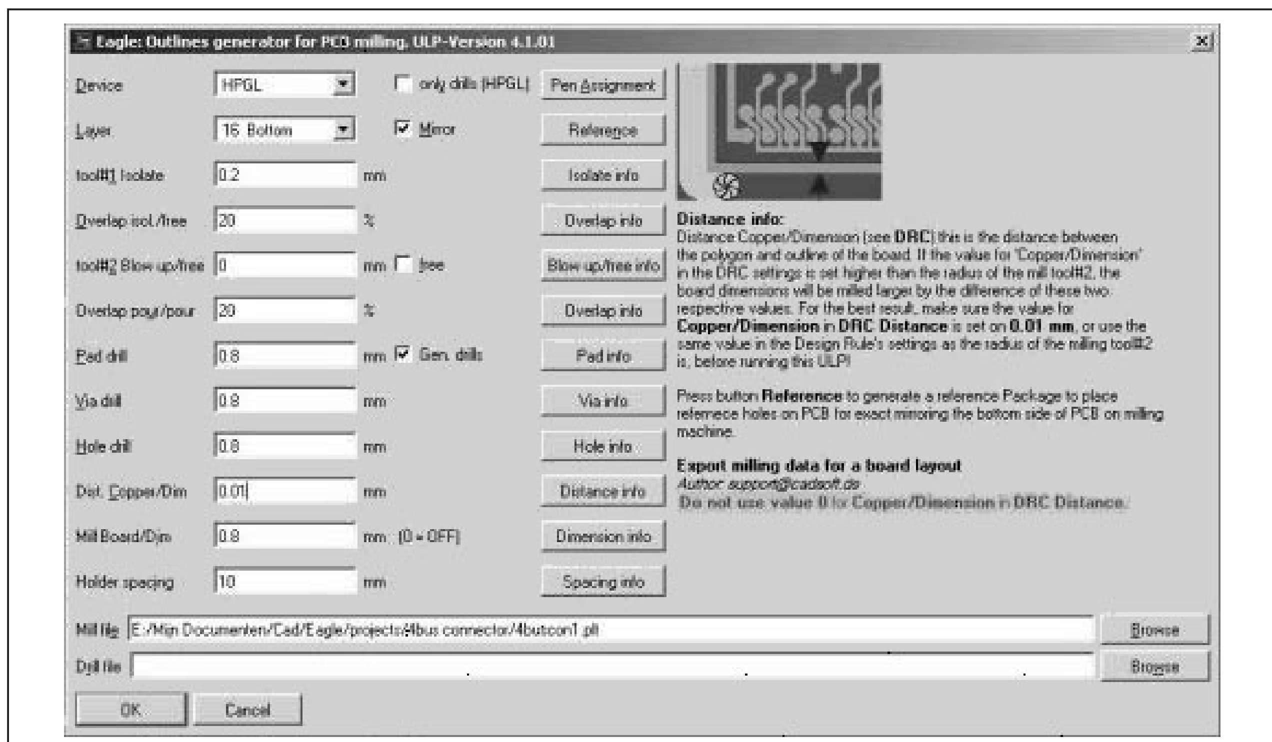
Ga nu naar de map ULP en zoek daarin naar het bestand mill-outlines.ulp. Voer dit bestand uit. Het venster van figuur 3/8.3.19-26, de Eagle Outlines Generator for PCB Milling, verschijnt vervolgens op uw scherm. In dit venster moet u heel wat parameters invullen, waarover u goed moet nadenken. Als "device" vult u in ieder geval HPGL in. Voor de rest komt het neer op het goed bestuderen van alle parameters en experimenteren. U kunt met de later in dit hoofdstuk te bespreken utility GerbView de gegenereerde .PLT-bestanden bestuderen. Gaat het fout, dan experimenteert u verder met de instellingen van de parameters tot u een goed resultaat verkrijgt.

Na druk op OK wordt het Eagle-bestand omgezet in een freesbestand met als extensie .PLT. In dit ene bestand zitten alle gegevens die uw freesmachine nodig heeft. Eerst worden de gaatjes gefreesd, en nadien worden de isolatiekanaaltjes uitgefreesd. Dit bestand kunt u vervolgens inladen in uw freessoftware.

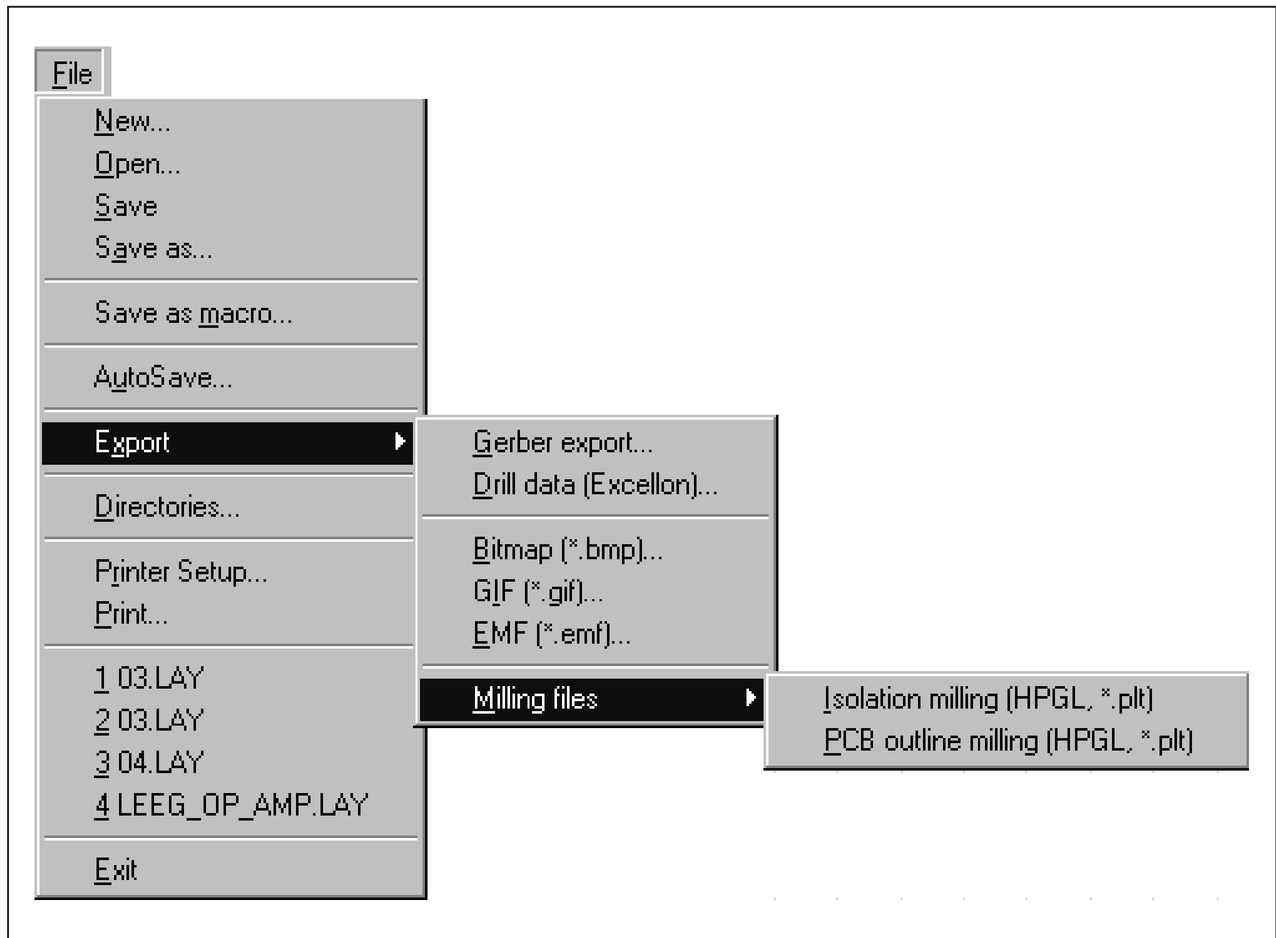
8.3 Van schema tot kant en klare print



Figuur 3/8.3.19-25: Een eenvoudig printontwerpje in Eagle.



Figuur 3/8.3.19-26: In dit venster stelt u de parameters in van het freesproces.



Figuur 3/8.3.19-27: Op deze manier kunt u onderzoeken of uw versie van Sprint Layout 4.0 het isolatie frezen ondersteunt.

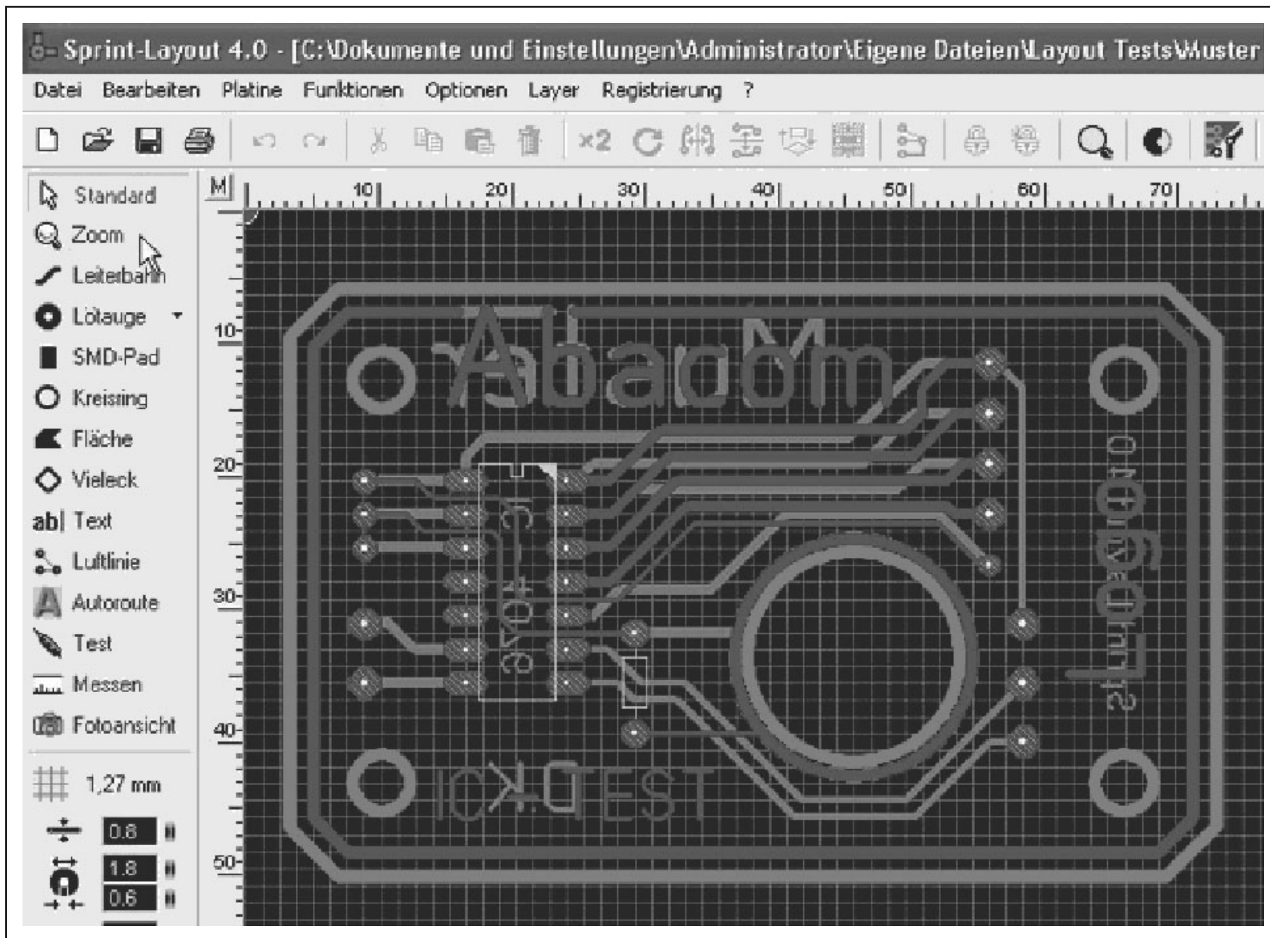
Sprint Layout

Inleiding

Moeten wij u Sprint Layout van Abacom nog voorstellen? Voor amper € 50,00 krijgt u een geweldig printontwerp programma in handen, waarin u weliswaar alles met de hand moet ontwerpen, maar waarmee u binnen tien seconden aan de slag kunt. Goed nieuws voor iedere bezitter van een oude versie 4.0! Abacom heeft op haar internetsite een up-date paraat staan, die de export naar freesbestanden mogelijk maakt. Let op! Alleen als u een oudere versie 4.0 heeft kunt u deze up-date downloaden en installeren. Als u een numeriek oudere versie van het programma heeft (bijvoorbeeld versie 3.0), heeft het geen zin om deze update te downloaden, maar moet u versie 4.0 kopen.

Op de eerste plaats is het dus van belang om te weten of uw versie deze optie ondersteunt. Dat is heel eenvoudig na te gaan. Ga, zie figuur 3/8.3.19-27, naar het menu “File” en klik de optie “Export” aan. Als u in het volgende pop-up venster de optie “Milling Files” ziet staan met de sub-opties “Isolation Milling” en “PCB Outline Milling”, dan was uw CD-ROM van Sprint Layout up to date en hoeft u niets te downloaden.

8.3 Van schema tot kant en klare print



Figuur 3/8.3.19-28: Een tweezijdig printje, ontworpen in Sprint Layout, dat we gaan "millen".

Is deze optie niet aanwezig in uw versie, dan kunt u via de Internet-bron, aan het eind van dit hoofdstuk, uw versie actualiseren.

Een voorbeeld

In tegenstelling tot Eagle genereert Sprint Layout een aantal .PLT-bestanden, voor iedere bewerking van de frees één. Ook nu gaan wij aan de hand van een eenvoudig voorbeeld het proces begeleiden. Dit voorbeeld is voorgesteld in figuur 3/8.3.19-28. We hebben te maken met een kleine tweezijdige print mét tekst.

Het eerste dat u moet besluiten is of de teksten op uw print als "singleline" of als "outline" moeten worden behandeld. Het verschil blijkt uit figuur 3/8.3.19-29. De bovenste tekst is "singleline" en wordt door de frees in één keer uitgefreesd. De onderste tekst is "outline", dergelijke tekst wordt door de software beschouwd als een printbaan, waarlangs een isolatiekanaal moet worden gefreesd. Het zal duidelijk zijn dat deze laatste bewerking veel meer tijd kost en uw frees onnodig belast.

U moet met de linker muisknop alle teksten, die u als "singleline" wilt frezen, eerst markeren. Vervolgens gaat u volgens figuur 3/8.3.19-27 naar de optie "Isolation Milling". In het venster dat nu verschijnt en is voorgesteld in figuur

3/8.3.19-30 moet u een heleboel parameters instellen.

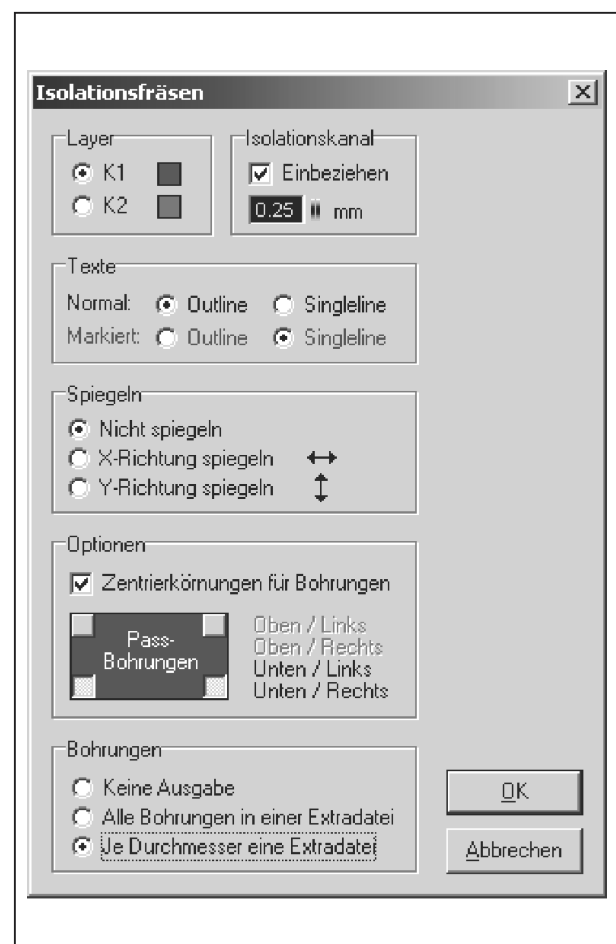


Figuur 3/8.3.19-29: Het verschil tussen "singleline" en "outline" tekst.

– Layer
  We gaan eerst layer K1 uitfrezen, dus klikken we hier op deze laag.
– Isolationskanal
  In dit venstertje vult u de breedte in van de isolatiekanalen die u gaat frezen. U moet dus op dit moment weten met welke frees u aan de slag gaat.
– Texte
  In deze dialoogbox kunt u aangeven hoe u de teksten op de print wilt frezen. De "normale" teksten worden als "outline" aangeklikt, de door u op de print geselecteerde teksten (Markiert) worden als "singleline" aangeklikt.
– Spiegeln
  De koperlaag K1 is de bovenzijde van de print en deze moet dus niet worden gespiegeld.

In het venster van figuur 3/8.3.19-30 kunt u nog de volgende opties instellen:

– Zentrierkörnungen für Bohrungen
  Als u deze optie activeert, zal de frees alle soldeereilandjes voorzien van een centreerpuntje. Als u de laag behandelt waar de soldeeroogjes aanwezig zijn, dus meestal de onderste laag K2 van uw print, is het aan te bevelen deze optie te selecteren. Bij het boren van de gaatjes heeft de boor dan een centreerpunt waardoor het "lopen" van de boor over de print wordt voorkomen. De kans dat een boor breekt is dan ook veel kleiner. Het enige nadeel van deze optie is dat het freesproces uiteraard veel langer duurt.



Figuur 3/8.3.19-30: Het instellen van de parameters voor het frezen van de bovenlaag K1 van onze print.

– Passbohrungen
  Als u deze optie activeert worden alle freesbestanden voorzien van één tot vier pasgaatjes, waardoor het registeren van de printplaat op de tafel van de freesmachine veel nauwkeuriger

en sneller gaat. De frees zal, bij het starten van een nieuwe job, eerst naar deze registergaatjes gaan en daar de commando's "Pen Down" en "Pen Up" uitvoeren. Op deze manier weet u zeker dat de print goed geregisterd op de freestafel ligt en dat er geen afwijkingen kunnen optreden. Zeker bij het frezen van dubbelzijdige printen is dit een optie waarvan u gebruik moet maken!

– Bohrungen
  In deze dialoogbox kunt u aangeven hoe u de boorgegevens wilt exporteren. Selecteert u de optie "Keine Ausgabe", dan worden geen boorgegevens geëxporteerd, maar alleen de gegevens voor het isolatiekanaal frezen. Selecteert u de optie "Alle Bohrungen in einer Extradatei", dan genereert Sprint Layout één .PLT-bestand waarmee uw freesmachine alle te boren gaatjes boort. Dit is handig als u maar één boordiameter nodig heeft. Selecteert u de optie "Je Durchmesser eine Extradatei", dan maakt het programma een afzonderlijk .PLT-bestand voor iedere boordiameter. In de meeste gevallen zal dit de voor de hand liggende keuze zijn, uw print moet immers waarschijnlijk met diverse diameters worden geboord.

Na klikken op "OK" verschijnt het venster van figuur 3/8.3.19-31 op uw scherm, waarin u de voortgang van het exportproces kunt volgen. Als alle bestanden zijn aangemaakt, kunt u via het Windows-venster "Opslaan als" een directory kiezen waarin u de .PLT-bestanden wilt opslaan. U kiest bovendien een naam voor het freesbestand. De boorbestanden worden automatisch in dezelfde directory opgeslagen onder duidelijke namen als "bohr_60.PLT".



Figuur 3/8.3.19-31: In dit venster ziet u de .PLT-bestanden ontstaan.

Nadien kunt u op dezelfde manier het freesbestand voor de onderste zijde van de print maken, waarbij u natuurlijk wel weer eerst de teksten selecteert die "singleline" moeten worden gefreesd. In het venster van figuur 3/8.3.19-30 selecteert u nu uiteraard Layer K2 en u klikt de optie "X-Richtung Spiegeln" aan. Als u, tijdens het frezen, de print omdraait moet u er natuurlijk goed op letten hoe u de gespiegelde print weer op de freestafel legt. Natuurlijk deactiveert u "Zentrierkörnungen für Bohrungen" en bij de booropties selecteert u "Keine Ausgabe". De boorbestanden zijn immers bij de vorige gang reeds aangemaakt. Na "OK" wordt het freesbestand aangemaakt en u kunt het weer onder een eigen naam opslaan bij de overige .PLT-bestanden.

Tot slot biedt Sprint Layout de mogelijkheid een extra bestand aan te maken waarmee u grote gaten uit de print kunt frezen en nadien de complete print uit het basismateriaal kunt frezen. Als u weer even naar ons voorbeeld in figuur 3/8.3.19-28 kijkt, ziet u dat de print een groot gat bevat van 16 mm en vier beves-

tigingsgaatjes van 5,5 mm. Voorwaarde voor het genereren van dit laatste bestand is dat alle elementen die u wilt laten uitfrezen zijn getekend op laag B1 of B2.
U moet nu de juiste afmetingen van de uit te frezen gaten definiëren. Klik een van de gaatjes aan en klik nadien op de rechter muisknop. In het pop-up venster kiest u voor “Kreisbogen”. In het venster van figuur 3/8.3.19-32 kunt u nu de diameter (Durchmesser) van het uit te frezen gat exact bepalen. U moet hierbij uiteraard rekening houden met de dikte van de frees. Stel dat u werkt met een frees van 1 mm. U moet de dikte van de frees van de getekende diameter aftrekken. Het gat was getekend met een diameter van 5,5 mm, dus u moet in het venster 4,5 mm invullen.



Figuur 3/8.3.19-32: In dit venster kunt u de diameter van de te frezen gaten exact instellen.

Let er verder op dat Sprint Layout bij het genereren van het freesbestand rekening houdt met de volgorde waarin u de gaten op de print heeft getekend. Het gat dat u het eerst heeft getekend wordt ook het eerst uitgefreesd. Dat houdt in dat u de omtrek van uw print als allerlaatste moet tekenen. Het zal immers wel duidelijk zijn dat het uitfrezen van de print uit het basismateriaal de allerlaatste handeling is die de freesmachine moet uitvoeren.
Klik vervolgens alle elementen aan die u wilt uitfrezen en ga dan, via figuur 3/8.3.19-27 naar de optie “PCB Outline Milling”. In het venster “Platinenkontur” van figuur 3/8.3.19-33 kiest u weer voor “X-Richtung spiegeln”. De pasboringen worden automatisch overgenomen van de instellingen die u in een eerder stadium heeft gemaakt.



Figuur 3/8.3.19-33: In dit venster selecteert u de spiegeling voor het laatste freesbestand.

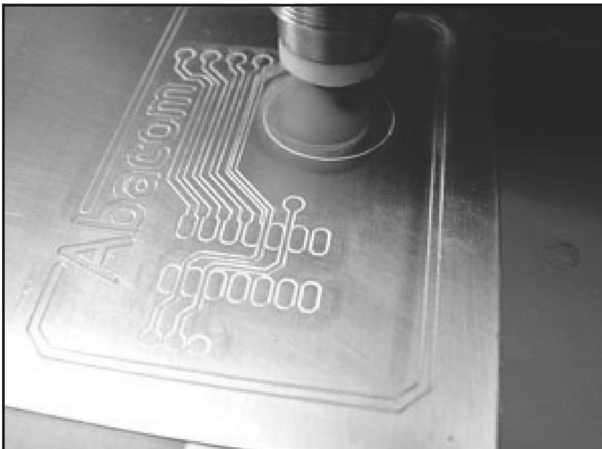
Na een klik op “OK” wordt het laatste .PLT-bestand aangemaakt, dat u weer onder een eigen naam bij de overige bestanden kunt voegen. U heeft nu bijvoorbeeld de volgende bestanden op de harde schijf staan:

– voorkant.PLT;

– bohr_60.PLT;
– bohr_80.PLT;
– achterkant.PLT;
– contour.PLT.

Deze bestanden kunt u nu, in de juiste volgorde, een na een aan uw freessoftware aanbieden. Na het verwerken van bohr_80.PLT moet u uw print in de juiste richting omdraaien en kunt u verder gaan met het isolatiekanaal frezen van de achterkant en het uitfrezen van de gaatjes.

In figuur 3/8.3.19-34 ziet u de eerste arbeidsgang. U ziet, rechts onder, de positie van het pasgaatje dat de frees heeft gemaakt en dat u voor alle volgende gangen als referentiepunt moet kiezen.



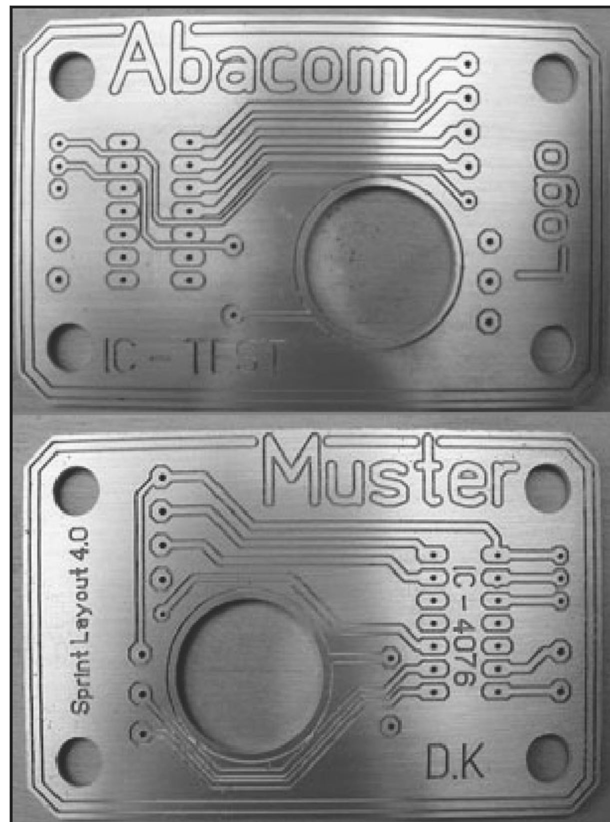
Figuur 3/8.3.19-34: De eerste arbeidsgang: op de bovenkant van uw print worden de isolatiekanaaltjes en het pasgaatje gefreesd.

In figuur 3/8.3.19-35 ziet u het resultaat: uw print is soldeerklaar!

Additionele software

GerbView

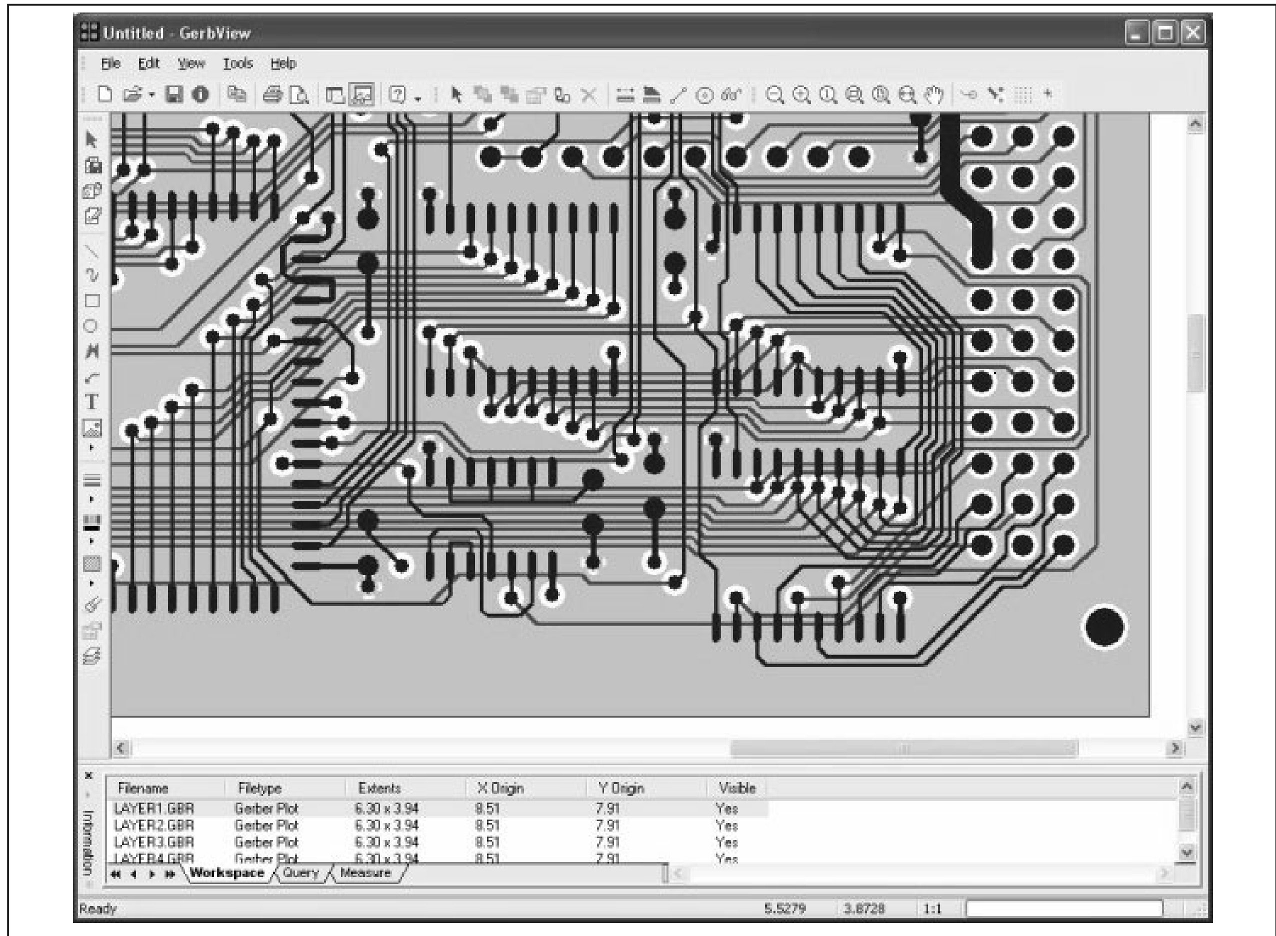
GerbView is een handige utility, waarmee u onder andere uw .PLT- of Gerberbestanden kunt bekijken voordat u ze naar uw freessoftware stuurt. Zoals de naam reeds doet vermoeden is het programma een viewer, dat betekent dat u uw ontwerpen niet kunt editten. Maar, u kunt bijvoorbeeld wél extreem zoomen, waardoor u heel nauwkeurig kunt bekijken of uw isolatiekanaaltjes nergens te breed of te smal zijn. Is dat het geval, dan kunt u, met betere instellingen, nieuwe .PLT-bestanden door uw printontwerp software laten genereren.



Figuur 3/8.3.19-35: De twee zijden van de print zijn klaar.

Zoals uit het venster van GerbView, voorgesteld in figuur 3/8.3.19-36, blijkt heeft het programma een heleboel knoppen en menu-opties. De meeste daarvan zijn voor het bekijken van .PLT-bestanden niet van belang.

8.3 Van schema tot kant en klare print



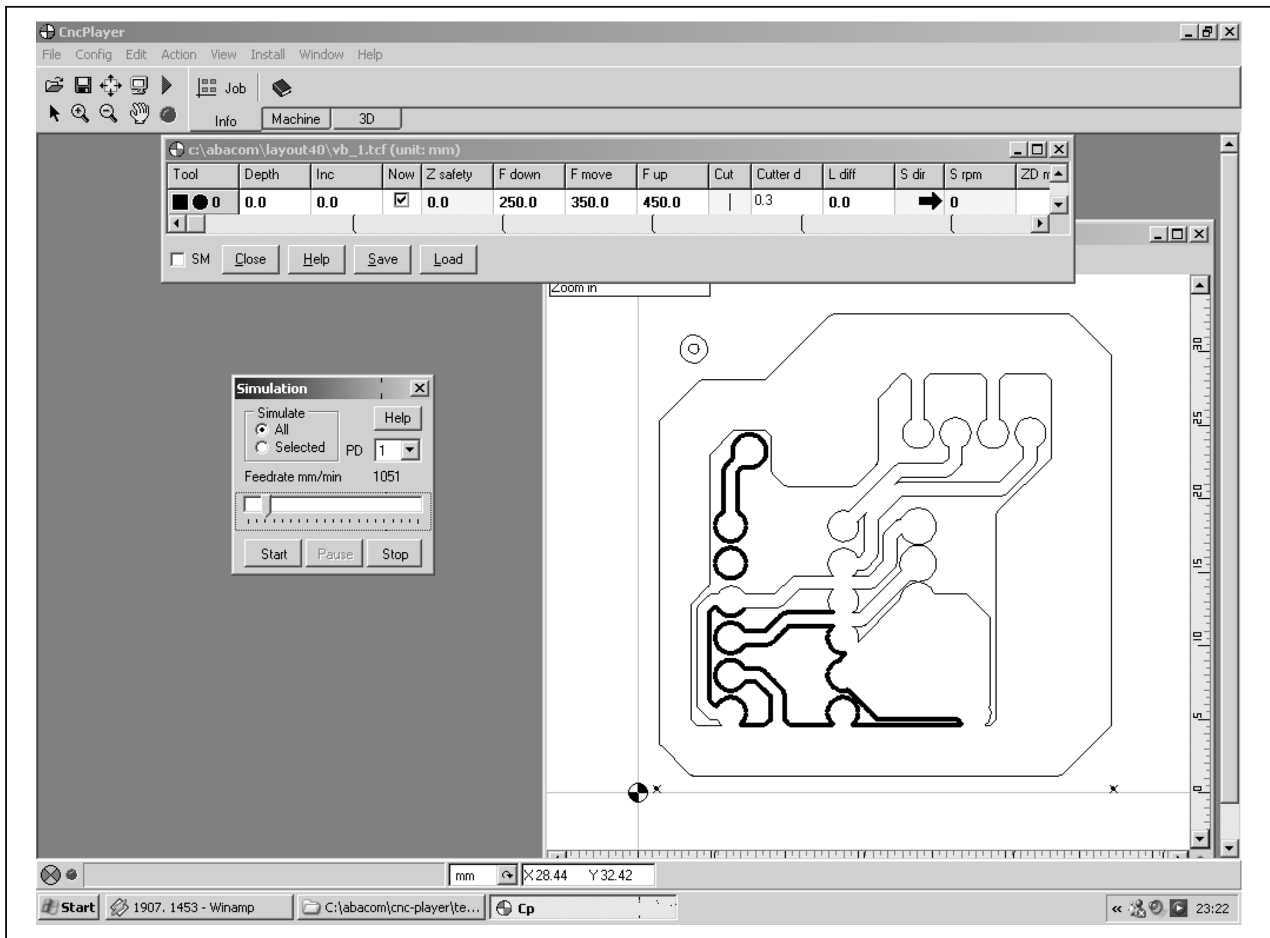
Figuur 3/8.3.19-36: Het venster van GerbView met de vier Gerber-bestanden van één printontwerp.

Heel handig is dat u diverse bestanden kunt openen die dan over elkaar heen worden geprojecteerd met dezelfde X/Y-oorsprong. Op deze manier kunt u snel onderzoeken of u uw bestanden goed heeft geregisterd. Onder het venster ziet u een lijstje staan, waarin alle geopende bestanden worden opgenomen. U kunt met een druk op de knop de bestanden zicht- of onzichtbaar maken.
Het programma importeert Gerber-, PLT- en Excellon-bestanden en exporteert deze bestanden desgewenst weer naar diverse raster- en vectorformaten, zoals TIF, DWF, PDF, BMP, PNG en JPG. Verder kunt u dergelijke bestanden over uw printontwerpen projecteren, waardoor u bijvoorbeeld heel snel een bedrijfslogo op uw print kunt zetten en het totaal dan weer onder de vorm van een .PDF-bestand op uw internetsite kunt publiceren.

CNC-Player

Met het Duitse programma CNC-Player kunt u het freesproces simuleren op uw beeldscherm. De print wordt op het scherm “gefreesd” op dezelfde manier en in dezelfde volgorde als de frees van uw freesmachine dat zal doen. Op deze manier krijgt u nog eens een extra controle op het uiteindelijke proces. U laadt, zie figuur 3/8.3.19-37, een .PLT-bestand.

8.3 Van schema tot kant en klare print



Figuur 3/8.3.19-37: Met CNC-Player kunt u het freesproces op uw beeldscherm simuleren.

Vervolgens kiest u de diameter van uw frees. In het “Action”-menu kunt u de optie “Simulation” aanklikken. In het venstertje “Simulation” kunt u vervolgens de snelheid van de simulatie instellen. Na een druk op de knop “Start” ziet u als het ware de frees over uw ontwerp kruipen, dit wordt weergegeven door een zwarte lijn waarvan de dikte afhangt van de freesbreedte die u heeft ingesteld. In het voorbeeld in figuur 3/8.3.19-37 ziet u heel mooi de twee pasgaatjes, die Sprint Layout in het ontwerpje heeft opgenomen.

CNC-Player is een zeer handig programma en download en aanschaf is ten zeerste aan te bevelen!

Freessoftware

Inleiding

Er is heel veel freessoftware in de handel, zo veel dat het heel moeilijk wordt om een goede keuze te maken. Als u een kant en klare machine koopt, dan wordt freessoftware meegeleverd die volledig is afgestemd op de machine. Maakt u uw freesmachine en de besturingselektronica zélf, dan zult u met een aantal programma’s moeten experimenteren.

DOS of Windows?

Opmerkelijk is dat een aantal leveranciers van freesmachines zweert bij “ouderwetse” DOS-programmatuur. Dat

heeft een goede reden. Bij het frezen van een print moet de software continu gegevens via de parallelle of de seriële poort naar de freesmachine sturen. Als deze gegevensstroom wordt onderbroken kunnen er vreemde dingen gebeuren. Als u uw PC in DOS-modus opstart worden er meestal geen residente programma's geladen, zodat de freessoftware het rijk alleen heeft. Dat gaat natuurlijk heel anders onder Windows. Bij het opstarten van het systeem laadt Windows tientallen hulpprogramma's die in de achtergrond hun werk doen. Bovendien heeft u misschien zélf ook nog wat handige utilities geïnstalleerd, die zichzelf automatisch opstarten bij de initialisatie van uw systeem. Het is dan maar helemaal de vraag of het systeem niet af en toe via een interrupt heel even uw freesprogramma onderbreekt om de processor een andere taak te laten uitvoeren.
De ontwerpers van onder Windows werkende freesprogramma's beweren natuurlijk dat zij dit probleem hebben opgelost en dat hun software uw freesmachine altijd betrouwbaar aanstuurt. Tóch waarschuwen ook zij dat u uw freesmachine alleen mag aanzetten nadat de software draait en dat u uw Windows-PC nooit mag opstarten nadat uw freesmachine gebruiksklaar is. Bij het initialiseren van uw PC stuurt Windows namelijk signalen naar de parallelle en seriële poorten om te testen of daar iets op is aangesloten. De freesmachine kan deze signalen interpreteren als besturingssignalen en de frees kan ongewenste bewegingen uitvoeren.

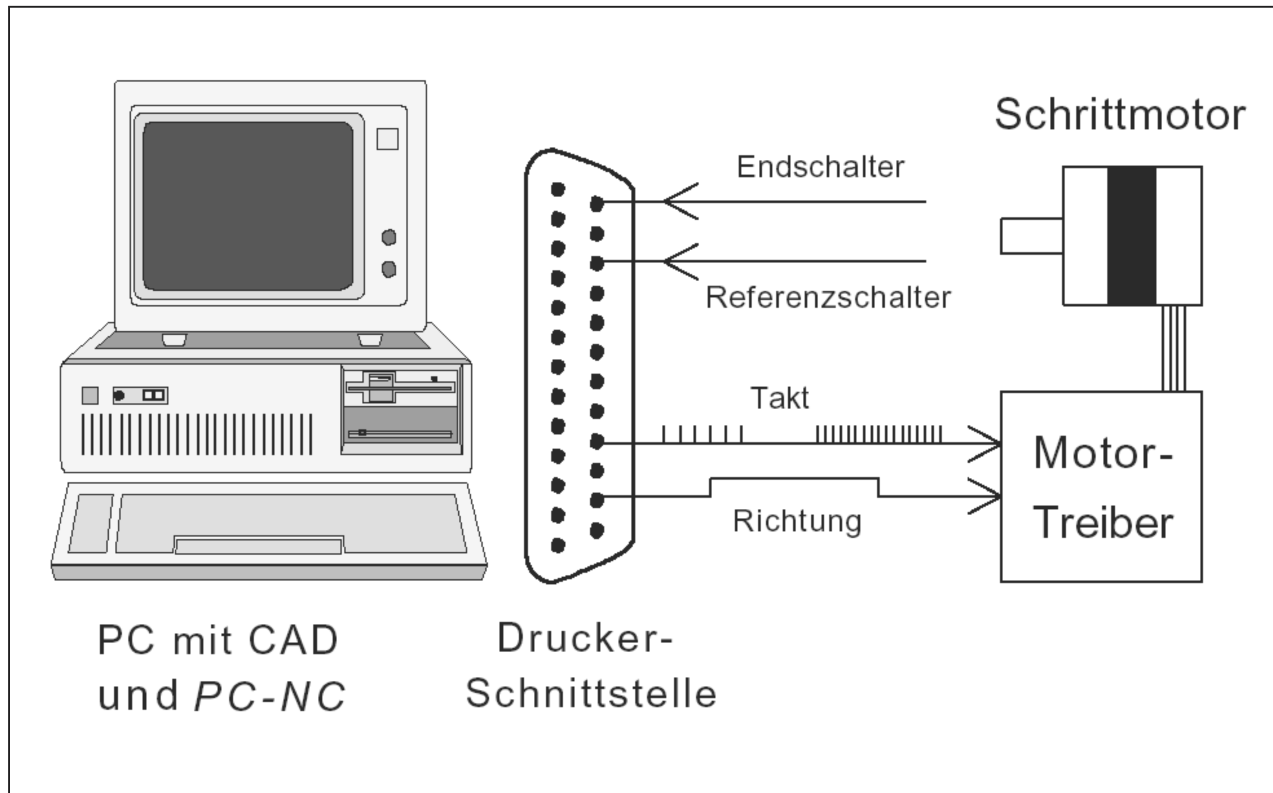
PC-NC

Een programma dat door diverse leveranciers van bouwpakketten en ook door Abacom wordt aanbevolen is PC-NC. Dit programma bestaat in twee versies, één voor DOS en één voor Windows. Tussen beide programma's bestaan nogal wat verschillen, reden waarom wij er twee afzonderlijke paragraafjes aan besteden.

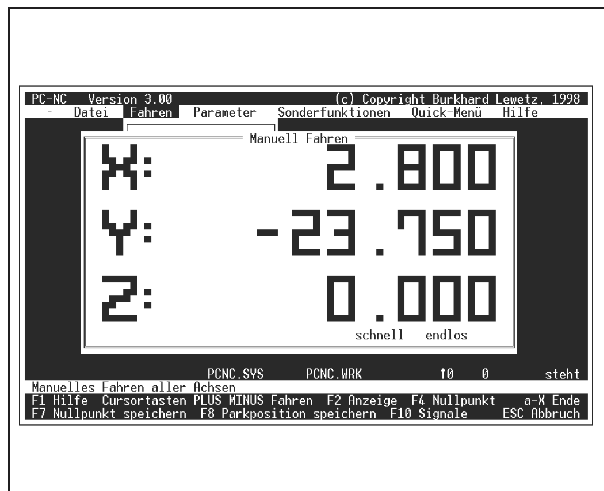
PC-NC DOS

De DOS-versie van het programma stuurt rechtstreeks, zonder extra elektronica, via de parallelle poort van uw PC drie stappenmotoren aan, zie figuur 3/8.3.19-38. Per motor levert de parallelle poort twee signalen, een draairichtingssignaal en een signaal dat het aantal stappen bepaalt. De motoren kunnen twee signalen retour sturen, namelijk van een referentieschakelaar en van een eindschakelaar. Op deze manier is de software in staat te bepalen wat het nulpunt van het coördinatenstelsel is en zorgt het systeem ervoor dat de motoren nooit buiten hun bereik worden gestuurd.
Hoewel het venster natuurlijk een typisch "ouderwetse" DOS-look heeft, zie figuur 3/8.3.19-39, kunt u het programma tóch op een moderne manier bedienen. Zo heeft u de beschikking over pull-down menu's, eenvoudige bediening via het toetsenbord of joystick, instelvensters en een hulpfunctie.
Het programma kan de onderstaande bestanden omzetten in freesbesturing:
– HPGL (.PLT-bestanden);
– Sieb&Mayer;
– Excellon;
– DIN 66025 (G-Code).
De voornaamste specificaties van PC-NC zijn:
– grafische weergave van de te frezen of te boren bestanden, zie figuur 3/8.3.19-40;
– ook bruikbaar op oeroude PC's met 386 processor;

8.3 Van schema tot kant en klare print



Figuur 3/8.3.19-38: De aansturing van uw stappenmotoren via de parallelle poort.



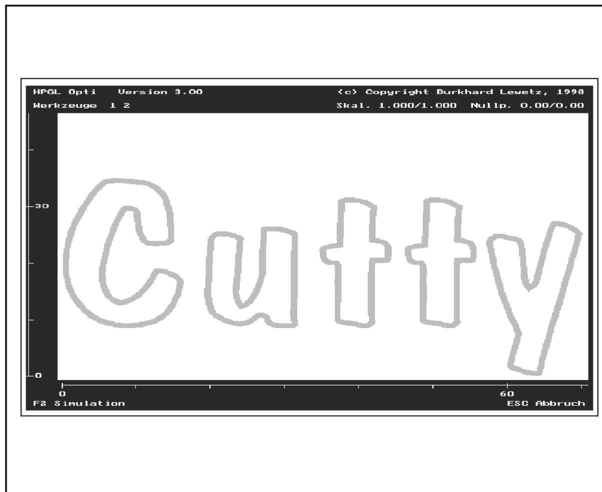
Figuur 3/8.3.19-39: Het werkvenster van de DOS-versie van PC-NC.

– maximale stapfrequentie 30 kHz;
– snelheden van de drie assen individueel instelbaar;
– zeer uitgebreide instellingen van diverse werktuigen;
– extra signalen voor het aansturen van koelvloeistof pomp, boorspindel en snelheidsboost;
– automatische correctie van de freesdiameter;
– macro's voor complexe besturingen;
– aansturing van freesmachines die over een automatische freeswisseling beschikken;
– bestuurbare snelheid van de freesmotor;
– een comfortabele editor voor .PLT-bestanden als extra aanwezig.

Win PC-NC
Zoals uit figuur 3/8.3.19-41 blijkt, werkt dit programma alleen samen met een kastje vol extra hardware, CNC-Control genoemd. De reden is simpel. De makers van Win PC-NC zijn ervan overtuigd dat Windows niet geschikt is voor de hon-

8.3 Van schema tot kant en klare print

derdprocentige multitasking die een continue sturing van stappenmotoren vereist.

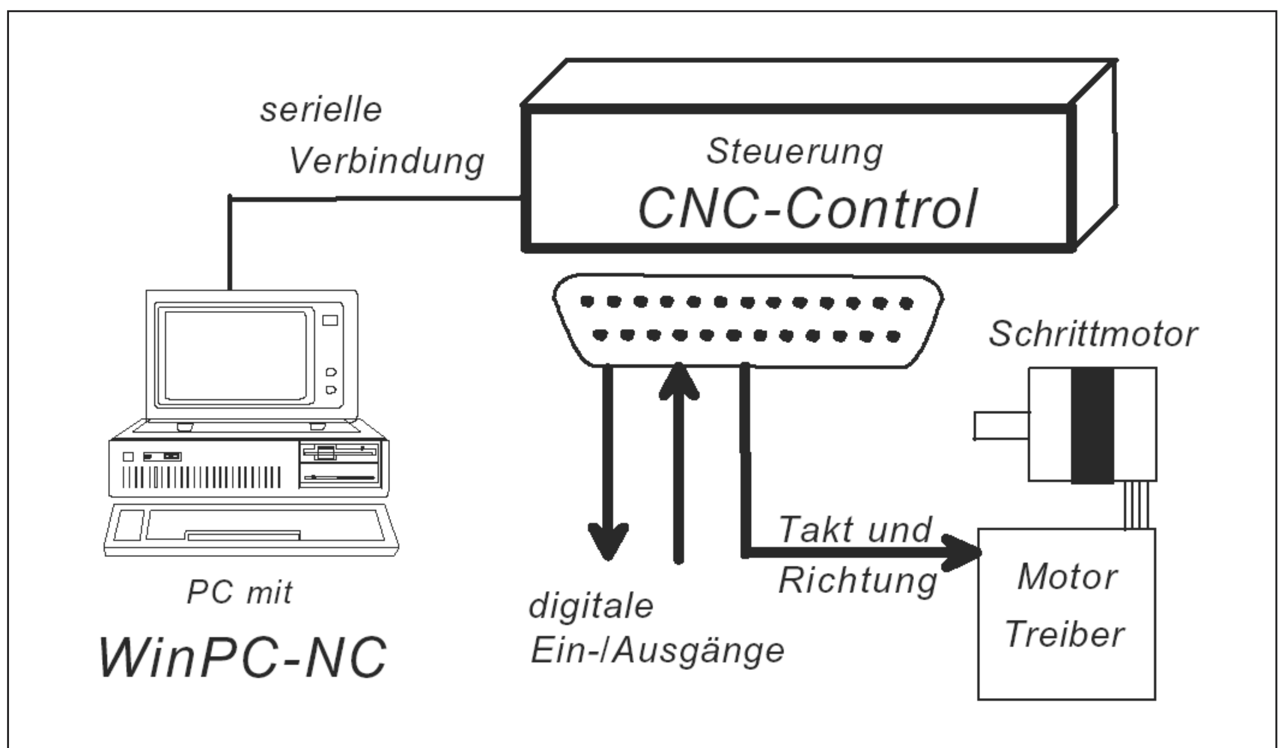


Figuur 3/8.3.19-40: Op deze manier kunt u boor- en freesbestanden in het venster van PC-NC DOS bekijken.

De elektronica in CNC-Control zorgt als het ware voor een buffer, waar uw PC gegevens naar toe stuurt en die nadien als een continue datastroom naar de stappenmotoren van uw freesmachine worden gestuurd.

De voornaamste specificaties van Win PC-NC zijn:

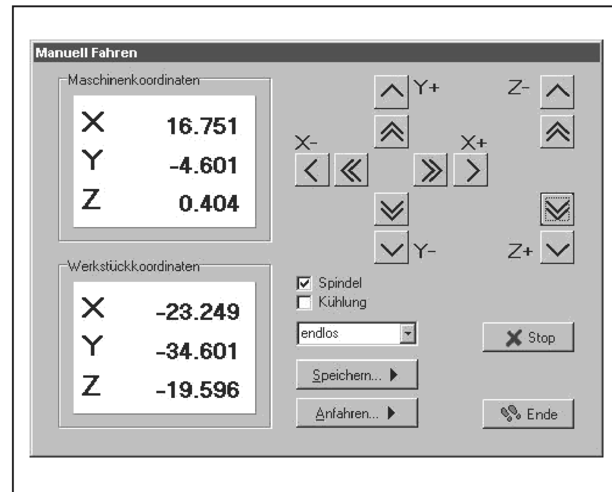
- intuïtieve bediening;
- bruikbaar vanaf Windows 95;
- stapfrequentie instelbaar tot maximaal 50 kHz;
- importfilters voor HPGL, Excellon, Sieb&Mayer, MultiCAM, DIN, IselNCP en EPS/AI;
- dank zij de extra hardware is echte multitasking gegarandeerd, terwijl Win PC-NC bezig is een print te frezen kunt u met een ander programma verder werken;



Figuur 3/8.3.19-41: Als u met Win PC-NC werkt, heeft u extra hardware nodig onder de vorm van CNC-Control.

- alle parameters van alle assen van uw machine zijn heel nauwkeurig in te stellen;
- diverse extra signalen staan ter beschikking die u vrij kunt programmeren, bijvoorbeeld voor het analoog aansturen van de snelheid van uw freesmachine (0 V tot 10 V uitgang);
- uitbreidbaar met optisch gekoppelde uitgangen;
- comfortabele editor voor bijvoorbeeld uw .PLT-bestanden;
- uitstekende grafische weergave van uw bestanden met zoomfuncties en de mogelijkheid afstanden en breedtes nauwkeurig te meten;
- real-time indicatie van de machine- en de werkstukcoördinaten, zie figuur 3/8.3.19-42;
- intelligente baanbesturing in X- en Y-richting, waarbij de software volledig zelfstandig de snelste methode zoekt om uw print te frezen of te boren;
- intelligente snelheidsbesturing in X- en Y-richting, waardoor de stapsnelheid wordt aangepast aan de afstand die de freeskop moet afleggen, met andere woorden, moet de freeskop opeens een grote X- en/of Y-afstand afleggen, dan wordt de snelheid verhoogd.

CNC-Control
Dit apparaat, voorgesteld in figuur 3/8.3.19-43, bevat een embedded-PC van het type 486 met een klokfrequentie van 100 MHz. In principe is het apparaat in staat vier stappenmotoren aan te sturen. De ingangsgegevens kunt u aanvoeren via een normale seriële poort van uw PC of via een FieldBus. De uitgangssignalen worden onder de vorm van TTL-signalen via een 25-polige Centronics-connector aan de elektronica van de stappenmotoren aangeboden.



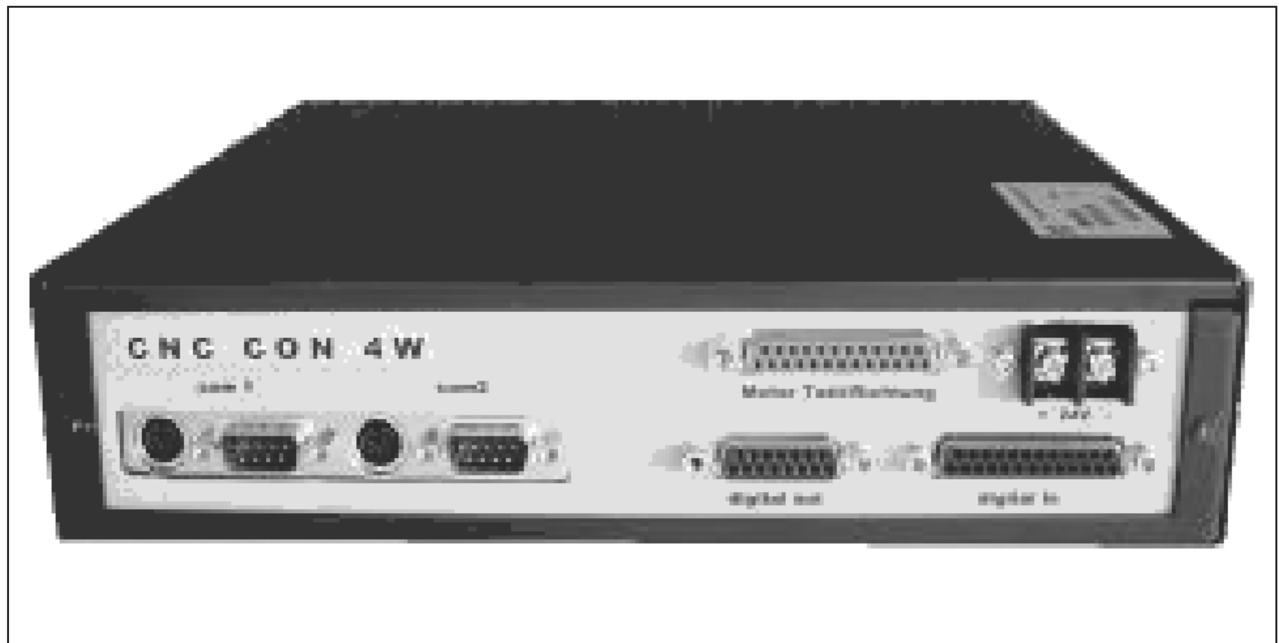
Figuur 3/8.3.19-42: In dit venster worden alle coordinaten heel nauwkeurig weergegeven.

Daarnaast bezit het apparaat acht vrij definieerbare optisch geïsoleerde uitgangen en zestien vrij definieerbare optisch geïsoleerde ingangen. Deze in- en uitgangen kunnen maximaal 24 V leveren of met dezelfde spanning worden aangestuurd.
Het apparaat wordt geleverd met gebruiksvriendelijke configuratiesoftware, zie figuur 3/8.3.19-44, waarmee u alle parameters van de in- en uitgangen kunt instellen. Bovendien kunt u, via een testoptie, alle geconfigureerde parameters testen.

Internetbronnen

- Franklin Industries
  www.franklin-industries.com
- Huber GmbH
  www.bewegen.at
- MDA Elektronica
  www.mdaelektronica.nl

8.3 Van schema tot kant en klare print



Figuur 3/8.3.19-43: De CNC-Control interface van Lewetz.



Figuur 3/8.3.19-44: De configuratiesoftware die bij de CNC-Control wordt geleverd.

- Bungard Elektronik GmbH
  www.bungard.de
- Hobbyshop24
  www.hobbyshop24.com
- 2004 All
  www.2004all.com
- Radix GmbH
  www.radixgmbh.de
- Eagle
  www.cadsoft.de
- Sprint Layout
  www.abacom-online.de
- GerbView
  www.softwarecompani-ons.com/gerbview.html
- CNC-Player
  www.cncplayer.com
- PC-NC
  www.lewetz.de

8.3 Van schema tot kant en klare print

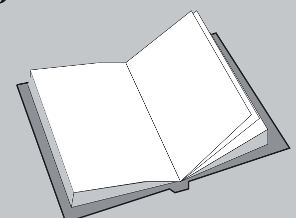
3/97.25

De op-amp als vierkantsgolf generator

Inleiding
Uit de in experiment 3/97.13 besproken functiegenerator kunnen we een vierkantsgolf aftappen. Nu zijn er, als we geen prijs stellen op ook een driehoeksuitgang, eenvoudigere schakelingen voor het opwekken van een vierkantsgolf te verzinnen.
In de meeste gevallen hebben we vierkantsgolf generatoren immers alleen maar nodig voor het sturen van digitale tellers en dan hebben we geen voordeel van het beschikbaar zijn van een driehoek.
Vandaar dat we in dit experiment de meest simpele methode bespreken voor het opwekken van een vierkantsgolf. Het schema is getekend in figuur 3/97.25-1.

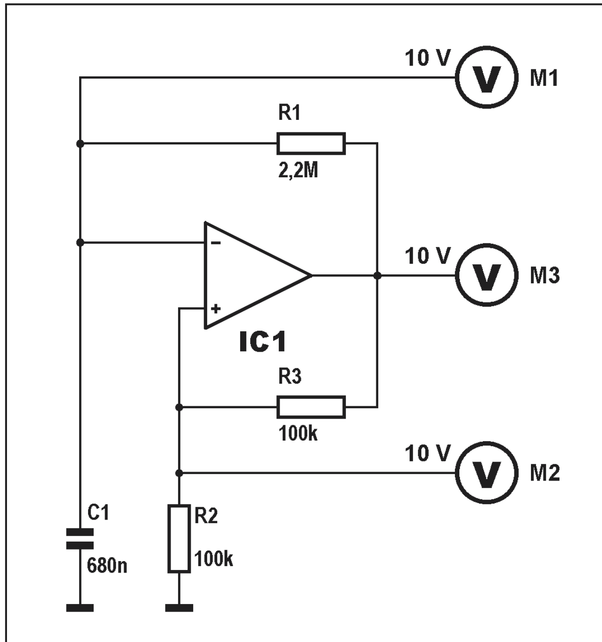
Het schema
Ook bij deze schakeling gebruiken we een dubbele terugkoppeling. Een resistieve tussen de uitgang en de positieve ingang, een RC-kring tussen de uitgang en de negatieve ingang. De werking van de schakeling volgt uit de grafieken van figuur 3/97.25-2.
Stel dat bij het inschakelen van de voedingsspanning (tijdstip t1) de uitgangsspanning van de op-amp gelijk is aan de positieve voedingsspanning. Door middel van de spanningsdeler R2-R3 zal de helft van deze uitgangsspanning op de positieve ingang terecht komen. De condensator C1 was uiteraard volledig ontladen. De negatieve ingang staat op een negatievere spanning dan de positieve ingang, de uitgangsspanning is inderdaad gelijk aan de positieve voedingsspanning.
De condensator gaat zich opladen via de weerstand R1. De spanning op de negatieve ingang stijgt dus en na een bepaalde tijd wordt deze spanning groter dan de spanning op de positieve ingang. De op-amp klapt om, de uitgangsspanning loopt vast tegen de negatieve voedingsspanning. De positieve ingang wordt ingesteld op de helft van deze spanning.
De condensator gaat nu ontladen, R1 i immers op een zeer negatieve spannin aangesloten. Na een bepaalde tijd word de spanning op de negatieve ingang klei

LEES OOK:
Hoofdstuk 3/12.8
Hoofdstuk 3/97.6
Hoofdstuk 3/97.13

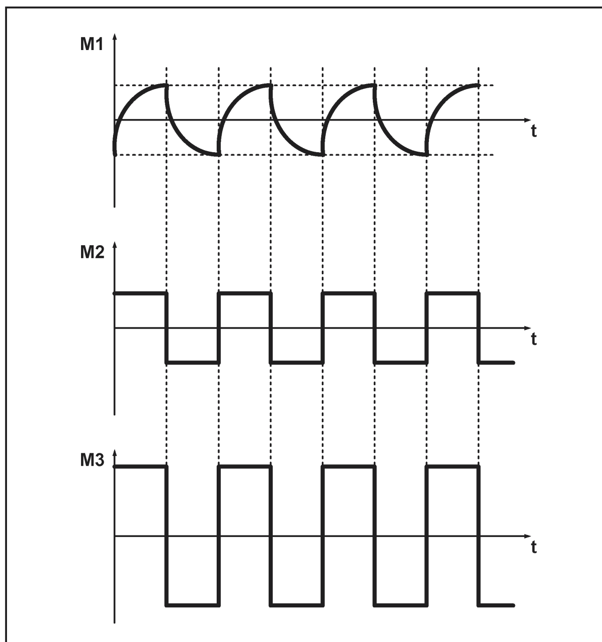


97.25 De op-amp als vierkantsgolf generator

ner dan de spanning op de positieve ingang, de op-amp klapt weer om.

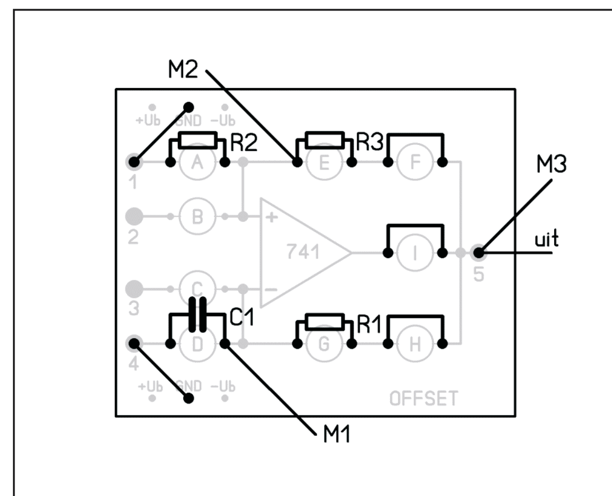


Figuur 3/97.25-1: Het basisschema van een op-amp als vierkantsgolf generator.



Figuur 3/97.25-2: De spanningen op de punten van de schakeling.

De schakeling op uw trainer
In figuur 3/97.25-3 is deze schakeling ingevuld op uw experimenteerprint. Door het variëren van de waarden van C1 en R1 kunt u de frequentie veranderen. Op de meter M3 ziet u dat door het tempo waarin de meternaald van de ene hoek naar de andere gaat.



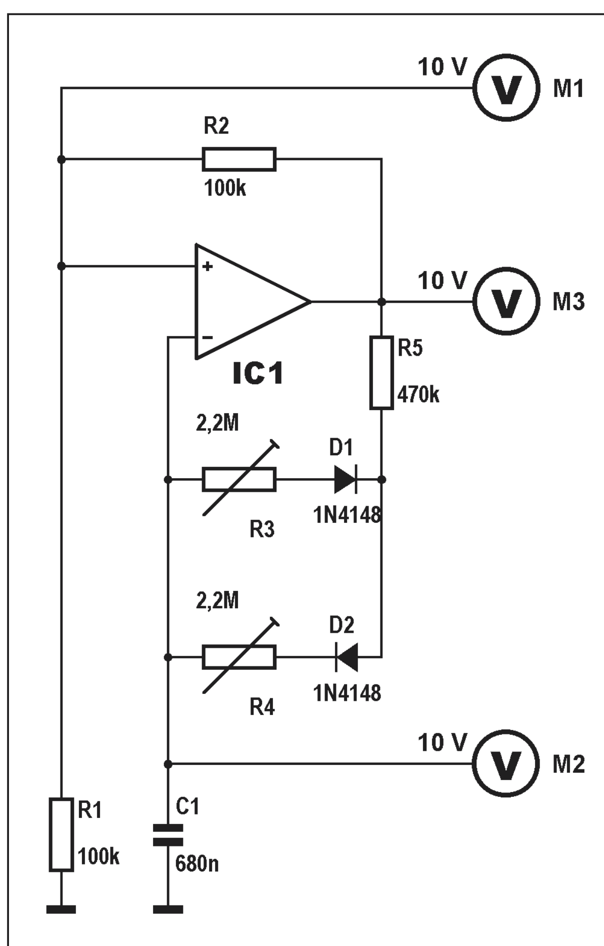
Figuur 3/97.25-3: Het schema van de vierkantsgolf generator op uw experimenteerprint.

Conclusie
Op de uitgang van de schakeling verschijnt een blokgolf, waarvan de frequentie wordt bepaald door het op- en ontladen van de condensator C1 door middel van de weerstand R1. Het volstaat dus de waarde van een van beide componenten te variëren voor het regelen van de frequentie. Meestal schakelt men de condensator om voor het kiezen van het frequentiebereik en regelt met de potentiometer R1 de frequentie in het geselecteerde bereik.

Symmetrisch of asymmetrisch?
De schakeling van figuur 3/97.25-1 wekt een ongeveer symmetrische blokgolf op. Het tijdsinterval t2-t1 is ongeveer gelijk

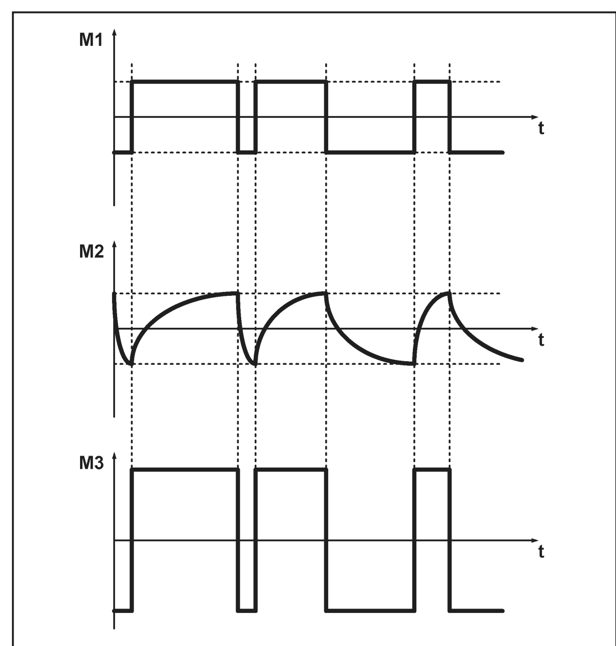
97.25 De op-amp als vierkantsgolf generator

aan het tijdsinterval t2-t3. Voor sommige toepassingen kan dat bezwaarlijk zijn. Met enige kleine uitbreidingen kunnen we de schakeling omvormen tot een pulsgenerator, die smalle positieve of negatieve pulsjes kan opwekken. Het universele schema van een pulsgenerator met een op-amp is getekend in figuur 3/97.25-4.



Figuur 3/97.25-4: Een uitbreiding van het principe tot pulsgenerator.

Door middel van twee dioden wordt het laden en ontladen van de condensator afzonderlijk geregeld door twee weerstanden R3 en R4.
Als de uitgangsspanning van de op-amp positief is, dan zal D1 sperren en D2 geleiden. Door deze laatste diode vloeit dan de laadstroom, waarvan de grootte wordt bepaald door de waarde van de weerstand R4. Als de uitgang negatief is, dan spert D2 en gaat D1 geleiden. De condensator wordt dan ontladen door de weerstand R3.
In de grafieken van figuur 3/97.25-5 zijn de spanningen op de diverse punten van de schakeling getekend voor diverse instellingen van de potentiometers. In het ene geval wekt de schakeling smalle negatieve pulsen op, in het andere geval iets bredere positieve pulsen.



Figuur 3/97.25-5: De spanningsvormen in het schema van figuur 3/97.25-4.

Besluit

Uit dit experiment blijkt dat een op-amp geïntegreerd kan worden in een digitaal systeem, opgebouwd met C-MOS schakelingen. Vaak heeft men in een digitaal systeem behoefte aan een klokoscillator en zijn alle poorten, beschikbaar in de gebruikte digitale IC's, bezet door andere functies. Het is dan vaak voordeliger

97.25 De op-amp als vierkantsgolf generator

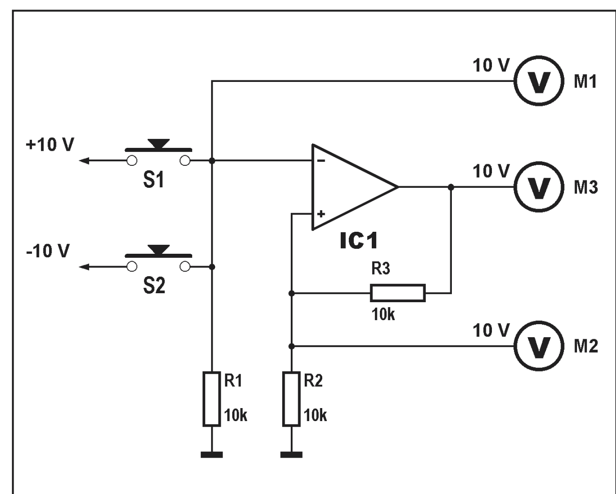
een goedkoop op-ampje toe te passen dan een nieuw digitaal IC te introduceren waarvan slechts de helft of een vierde wordt gebruikt.
Wel één waarschuwing: de normale goedkope op-amp's, zoals 741 en 3140, zijn in wezen laagfrequente schakelingen. Het is niet mogelijk met deze schakelingen pulsen op te wekken met stijgtijden van enige tientallen nanoseconden, zoals dat wel kan met digitale schakelingen. Deze eigenschap van op-amp's beperkt de bruikbaarheid van deze schakelingen in digitale systemen.
Als u echter een of ander eenvoudig digitaal deurbelletje wilt ontwikkelen, kunt u de klokoscillator zonder meer in handen geven van een op-amp. Haal het echter niet in uw hoofd in een snelle computerschakeling op-ampjes te gebruiken!

3/97.26

De op-amp als flip-flop

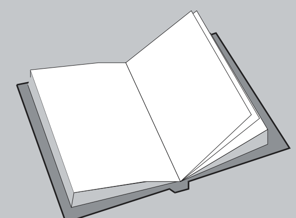
Inleiding
Flip-flop's zijn dé basisschakelingen van de digitale elektronica. Door middel van een flip-flop kunnen we het even aanwezig zijn van een spanningspiekje "bewaren". Een flip-flop is dus een elektronisch geheugen dat in staat is het verschijnen van een kortstondig pulsje om te zetten in een in principe eeuwig durende uitgangsvariatie. Er bestaan talloze goedkope digitale IC's die even veel uitvoeringen van flip-flop's herbergen. Tóch kan het soms voordeliger zijn een flip-flop op te bouwen rond een op-amp, dan beroep te doen op een van de vele digitale flip-flop IC's.
Zeker nu er talloze IC's in de handel zijn die vier identieke op-amp's bevatten doet zich vaak de praktijksituatie voor dat u een op-ampje over houdt en tezelfdertijd een flip-flop nodig heeft. Dan is het natuurlijk economischer de niet gebruikte op-amp toe te passen.

Basisschema
De basisuitvoering van de op-amp als flip-flop is getekend in figuur 3/97.26-1. De positieve ingang van de op-amp is door middel van een weerstandsdeler verbonden met de uitgang. Dezelfde opzet als bij de blokgolf oscillator! Overigens met hetzelfde doel: de spanning op de uitgang vast te leggen op één van de voedingsspanningen tot er iets gebeurt op de negatieve ingang. Dat "iets" is in dit geval het verschijnen van een smal positief of negatief pulsje.



Figuur 3/97.26-1: Het basisschema van een flip-flop met een op-amp.

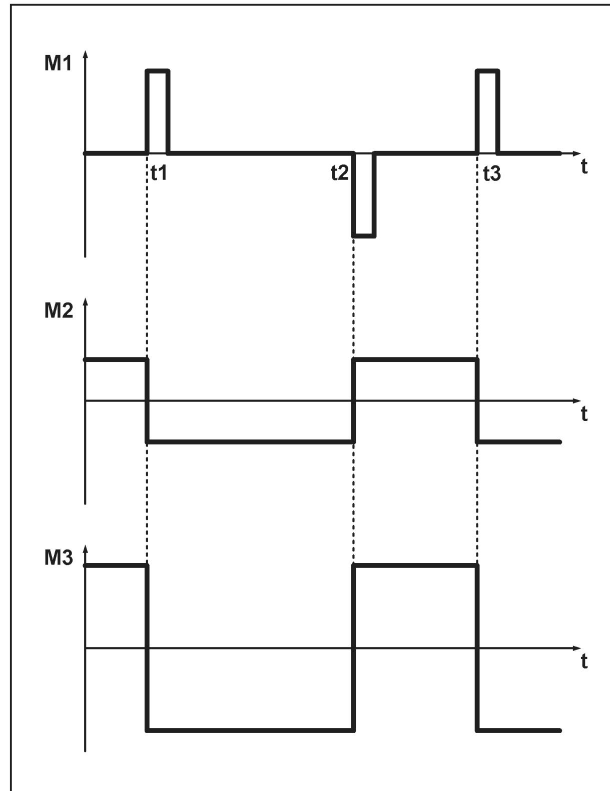
LEES OOK:
Hoofdstuk 3/12.8
Hoofdstuk 3/97.6



97.26 De op-amp als flip-flop

Op de trainer kunt u dit simuleren door middel van de twee pulsdrukknoppen. Een van de twee gelijkspanningsbronnen stellen we in op +10 V, de tweede op -10 V. Als we de drukknop indrukken, verbonden met de eerste spanningsbron, dan verschijnt er een puls van +10 V. Bij het indrukken van de tweede drukknop verschijnt er een puls van -10 V op de uitgang.
De gemeenschappelijke “SPRONG”-uitgang van de trainer wordt verbonden met de negatieve ingang van de op-amp. Deze ingang ligt bovendien door middel van de weerstand R1 aan de massa.

Werking van de schakeling
Stel, zoals aangegeven in figuur 3/97.26-2, dat de uitgangsspanning van de op-amp bij het inschakelen van de voedingsspanning gelijk is aan de positieve voedingsspanning. De terugkoppeling zorgt ervoor dat de positieve ingang positief wordt ten opzichte van de negatieve ingang. Deze terugkoppeling zorgt dus voor het stabiliseren van de inschakelsituatie.
Voer nu door het indrukken van S1 op uw trainer een positief pulsje toe aan de negatieve ingang. De +10 V op deze ingang is positiever dan de +5 V op de positieve ingang, de op-amp klapt om. De uitgang gaat naar -10 V en de terugkoppeling zorgt ervoor dat de positieve ingang op -5 V komt te staan. De negatieve ingang is nog steeds positiever dan de positieve ingang, deze situatie is stabiel.
Nu laten we de drukknop los. De negatieve ingang van de op-amp gaat naar massa. Maar ook nu is deze ingang nog steeds positiever dan de -5 V spanning op de niet-inverterende ingang. De uitgang blijft dus op de negatieve voedingsspanning staan!



Figuur 3/97.26-2: De spanningsvormen in de schakeling.

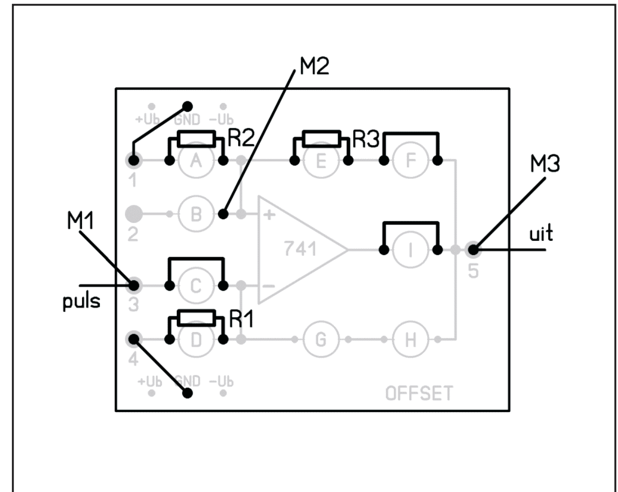
Conclusie
Het aanleggen van een korte positieve puls op de negatieve ingang zorgt voor het omklappen van de uitgangsspanning van +10 V naar -10 V. De schakeling werkt als geheugenelement, als flip-flop. Het zal duidelijk zijn dat we de schakeling weer in de beginstand kunnen brengen door het op de negatieve ingang aanleggen van een negatief pulsje.
Als we deze schakeling willen vatten in de terminologie van digitale schakelingen, kunnen we zeggen dat de op-amp als flip-flop voldoet aan de meest eenvoudige versie van de flip-flop: een S-R type, waarbij de set- en reset-functies op een en dezelfde ingang inwerken, maar tegengestelde polariteiten eisen.
Bij vergelijking met het groot aanbod aan digitale flip-flop’s (R-S, D, J-K, etc)

97.26 De op-amp als flip-flop

heeft de op-amp dus maar beperkte gebruiksmogelijkheden.

De schakeling op uw experimenteerprint

In figuur 3/97.26-3 hebben we de flip-flop uitgewerkt op uw experimenteerprint. Probeer eens op uw tweede experimenteerprint een identieke schakeling op te bouwen en deze te sturen uit de uitgang van de eerste flip-flop!



Figuur 3/97.26-3: De flip-flop op uw experimenteerprint.

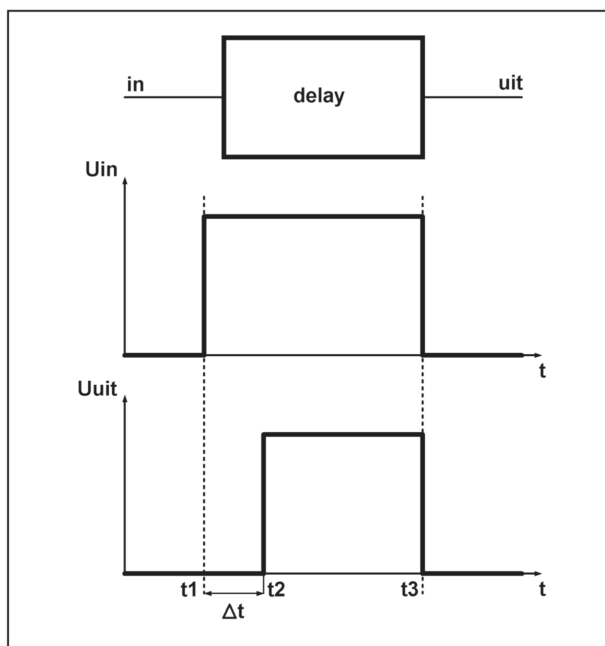
97.26 De op-amp als flip-flop

3/97.27

De op-amp als vertrager

Inleiding

Vertragingen (of delay's) worden vaak toegepast in de digitale elektronica. Een voorbeeld. Een inbraakalarm heeft een activeringsknop. Drukt u die in, dan heeft u nog 20 seconden tijd om het pand te verlaten, alvorens het alarm afgaat. Deze vertraging wordt verzorgd door een delayschakeling.



Figuur 3/97.27-1: De werking van een delay: de voorflank van een puls wordt een tijd Δt vertraagd.

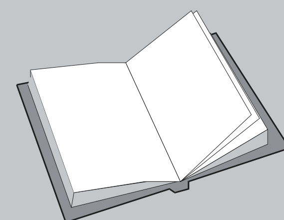
Er zijn diverse soorten vertragingsschakelingen. De eenvoudigste is getekend in figuur 3/97.27-1. Bij dit delay wordt alleen de voorflank van de puls met een tijd Δt vertraagd. In rust zijn in- en uitgang op massapotentiaal. Een positieve puls aan de ingang op tijdstip t1 resulteert in een vertraagde puls op tijdstip t2. Als de ingangspuls op tijdstip t3 wegvalt, dan houdt echter ook de uitgangspuls het voor gezien.

Er zijn delay's waarmee we niet alleen de voorflank, maar ook de achterflank van een puls kunnen vertragen (de pulsbreedte blijft dan constant) en er zijn zelfs schakelingen waarmee we een korte puls in de tijd kunnen opschuiven. Met andere woorden: de ingangspuls is alweer verdwenen, alvorens de delay een uitgangspuls opwekt.

Volgens de klassieke digitale methode worden dit soort schakelingen opgebouwd met geïntegreerde monostabiele

LEES OOK:

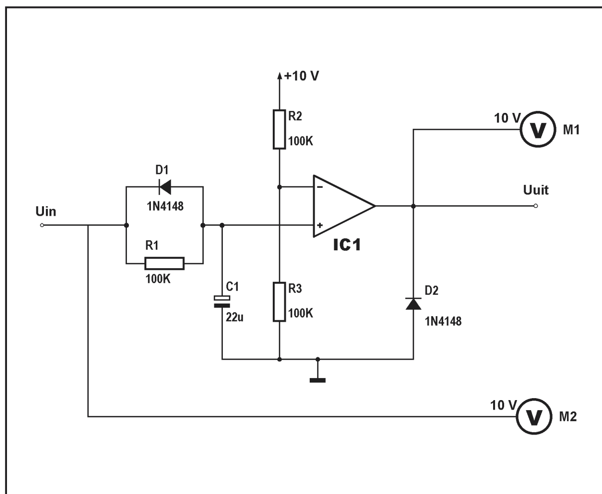
Hoofdstuk 3/12.9
Hoofdstuk 3/97.11



multivibratoren, zoals de 74121 voor TTL of de 4047 voor CMOS. Als we geen al te hoge eisen stellen aan de schakelsnelheid (dus werken in een laagfrequente omgeving), dan kunnen we delay's net zo eenvoudig met op-ampjes opbouwen.

Een pulsvertrager volgens figuur 3/97.27-1

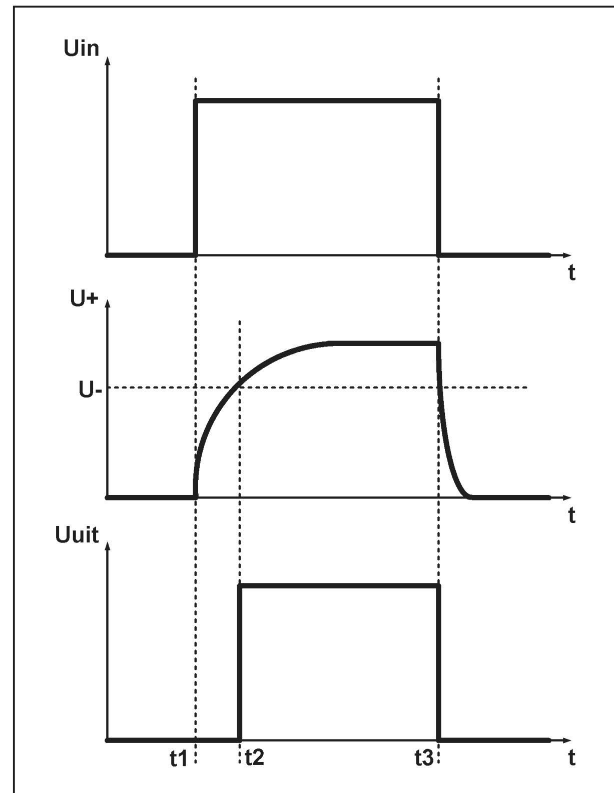
Figuur 3/97.27-2 geeft een voorbeeld van een schakeling, die de voorflank van een (positieve) puls met een instelbare tijd vertraagd.



Figuur 3/97.27-2: Een delay, samengesteld uit een RC-integrator en een comparator.

De grafieken van figuur 3/97.27-3 geven uitsluitsel over de werking. De op-amp is in feite geschakeld als comparator. De drempelspanning wordt ingesteld op de helft van de positieve voedingsspanning door middel van de spanningsdeler R2-R3. Als de ingangsspanning nul is, dan staat de negatieve input van het IC op een positievere spanning dan de niet-inverterende ingang. De uitgang zou de negatieve voedingsspanning opzoeken. Zou, want de diode D2 zorgt ervoor dat de uitgang van de op-amp niet lager kan gaan dan -0,7 V. Dit is niet noodzakelijk, maar in de digitale elektronica werken we met standaardniveau's en daarbij is het meestal de gewoonte dat een "0" (L) overeenkomt met nul volt.

Let op! Niet ieder type op-amp laat toe dat we zijn uitgang met een diode kortsluiten naar massa. De 741 kan onbegrensd worden kortgesloten, hierbij kan het dus wel.



Figuur 3/97.27-3: De grafische verklaring van de werking van de schakeling.

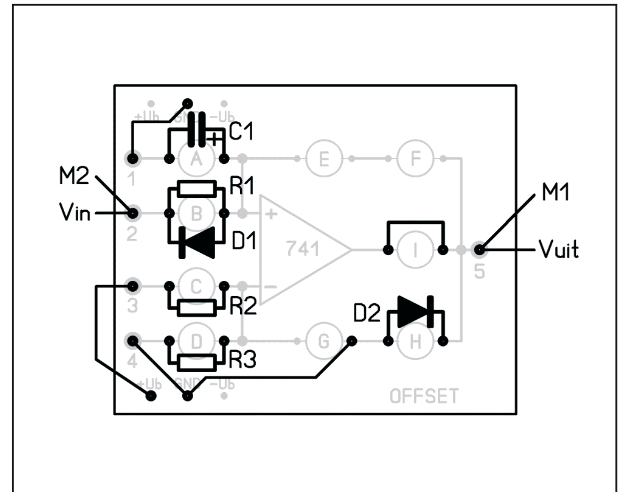
Werking van de schakeling

Stel dat op tijdstip t1 een positieve puls aan de ingang verschijnt. Door R1 loopt een stroom, die de condensator C1 gaat opladen. De spanning op de positieve ingang stijgt. Op tijdstip t2 wordt de

97.27 De op-amp als vertrager

spanning op deze ingang gelijk aan de drempelspanning op de inverterende ingang. De schakeling klapt om, de uitgang van de op-amp wordt positief. De tijdvertraging Δt wordt bepaald door de waarde van het RC-netwerk tussen de ingang van de schakeling en de niet-inverterende ingang van de op-amp.
Op tijdstip t3 verdwijnt de ingangspuls. De opgeladen condensator gaat nu dadelijk ontladen via de geleidende diode D1. De spanning op de +IN wordt lager dan de drempel op de -IN, de comparator klapt om. De uitgang gaat naar nul.

Experimenteren
Bouw deze schakeling op de trainer volgens figuur 3/97.27-4 en experimenteer met de schakeling: hoe kun je ook de achterflank vertragen, of hoe kun je alleen de achterflank vertragen?



Figuur 3/97.27-4: De schakeling van de delay op uw experimenteerprint.

Even een opmerking
De “digitale” puls van 0 V tot +10 V kunt u simuleren door een van de gelijkspanningspotentiometers op +10 V in te stellen en om te schakelen tussen 10 V en 1 V met de tuimelschakelaar. De spanning wipt dan heen en weer tussen +10 V en +1 V, deze laatste waarde is laag genoeg om als “L” te worden geïnterpreteerd.

97.27 De op-amp als vertrager

4/2

Muziek-elektronica

Voorversterkers

Effectschakelingen

Eindversterkers

Diversen

[1] Dit hoofdstuk heeft een eigen inhoudsopgave

4/2.29

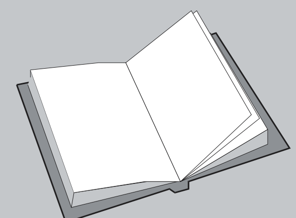
Eenvoudige vocoder: laat uw stem een gitaar doen zingen

Inleiding
Een vocoder is een apparaat met één uitgang en twee ingangen, één voor muziek en de andere voor spraak. Het geluid van de stembanden wordt uit de spraak verwijderd en vervangen door muziek. Zo is het mogelijk om een gitaar, een keyboard of een compleet orkest te laten “spreken” of “zingen”. De spraak van een goede vocoder is goed te verstaan en kan heel aangenaam zijn om te horen.

Historie
In de tachtiger jaren van de vorige eeuw werden commerciële vocoders betaalbaar en zijn door veel artiesten opnamen gemaakt waarbij vocoders gebruikt werden, soms met sensationele effecten. Zoek maar eens op internet naar Wendy Carlos!
De eerste vocoder (samentrekking van de woorden voice en coder) is in 1939 gebouwd in een laboratorium van de Amerikaanse Bell telefoonmaatschappij door een team onder leiding van Dudley Moore. Men zocht naar een methode om spraak te comprimeren en zo de telefoonlijnen efficiënter te kunnen gebruiken. Dat werkte wel, maar het uitbreken van de tweede wereldoorlog verhinderde de grootschalige commerciële exploitatie. Tijdens de oorlog zijn vocoders gebruikt om telefoongesprekken te scramblen en na de oorlog was door de opkomst van draaggolftelefonie de vocoder voor het oorspronkelijke doel niet meer nodig. Tegenwoordig is de hoofdmoot van de telecommunicatie digitaal en wordt het principe van de vocoder weer veelvuldig toegepast, zie bijvoorbeeld www.ece.ubc.ca/~elec466/lpc_paper.pdf.

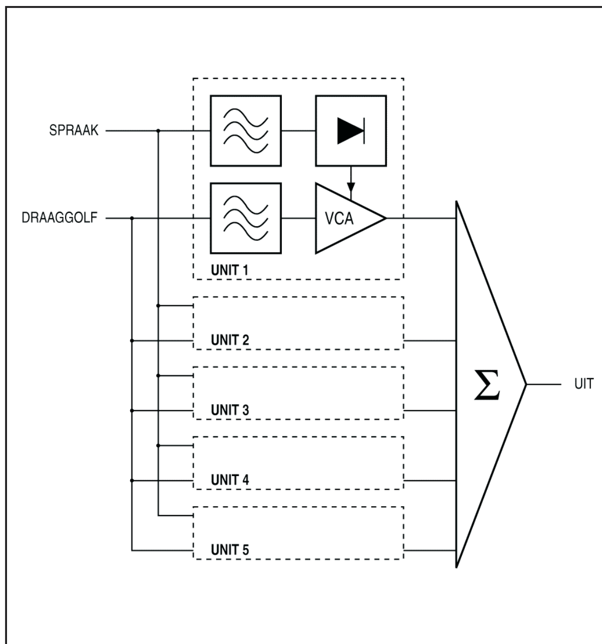
Kanaal-vocoder
Voor onze vocoder hebben we het oorspronkelijke idee van Dudley Moore gebruikt: een kanaal-vocoder. In figuur 4/2.29-1 is de principiële opbouw van zo’n vocoder te zien. Het principe is om de audioband op te delen in een aantal frequentiebanden die naast elkaar liggen: de kanalen. Voor de verwerking van iedere frequentieband is er één unit noodzakelijk. Afgezien van de frequen-

LEES OOK:
Hoofdstuk 3/12.7
Hoofdstuk 3/12.10
Hoofdstuk 5/20.1



2.29 Eenvoudige vocoder: laat uw stem een gitaar doen zingen

tie zijn deze units gelijk. Iedere unit bevat twee identieke banddoorlaat filters, één voor spraak en één voor de draaggolf.



Figuur 4/2.29-1: Het blokschema van een vijfkanaals-vocoder.

Bij deze draaggolf moet men niet direct aan een bepaalde frequentie denken maar meer aan een geluidsspectrum. Het spraak banddoorlaat filter wordt gevolgd door een omhullende detector, die de amplitudeveranderingen van de spraak volgt. Het deel filter plus detector heet "analyzer". De amplitudeveranderingen zijn vrij langzaam tot maximaal zo'n 300 Hz. Het draaggolf banddoorlaat filter wordt gevolgd door een spanningsgestuurde versterker; een VCA (Voltage Controlled Amplifier). Het filter plus de VCA heet "synthesizer". De uitgangsspanning van de omhullende detector is de controlespanning van de VCA. De uitgangen van alle units worden gesommeerd waardoor de oorspronkelijke audioband weer terug komt met één groot verschil: de "inhoud" van de spraak is vervangen door het geluidsspectrum van de draaggolf!

De menselijke stem

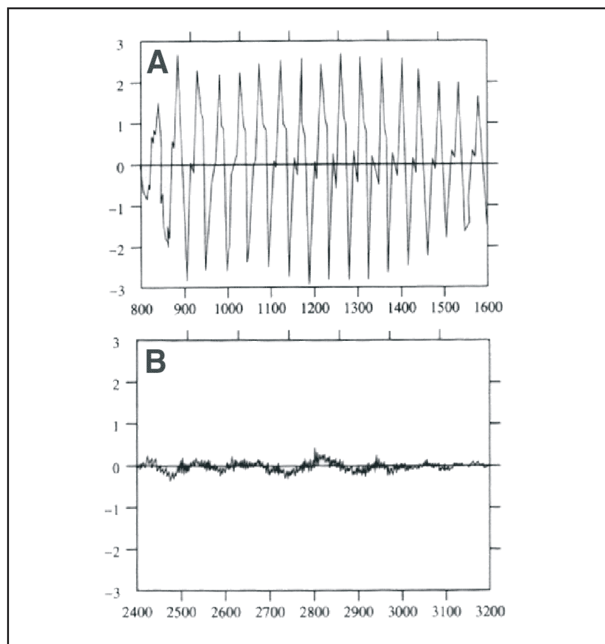
De grondfrequentie van de menselijke stem ligt bij mannen op ongeveer 150 Hz, bij vrouwen en kinderen op ongeveer 250 Hz. Deze frequenties worden door de stembanden opgewekt door de lucht die er langs strijkt te laten trillen. Er zijn twee stembanden, die nooit precies gelijk trillen en er ontstaan dus talloze harmonischen. Bovendien kan de spanning van de stembanden door spieren worden veranderd.
Al met al bedraagt het bereik van de stem zo'n 5.000 Hz. Er zijn echter ook veel klanken die niet door middel van de stembanden worden opgewekt: sisklanken en plofklanken om er enkele te noemen. Klanken die door de stembanden worden opgewekt worden "voiced" genoemd en sis- en plofklanken noemt men "unvoiced". Het opmerkelijke verschil in frequentie-inhoud is weergegeven in figuur 4/2.29-2. Kanaal-vocoders kunnen unvoiced klanken niet goed verwerken. Professionele vocoders bevatten daarom een "Voiced-Unvoiced" detector en de unvoiced klanken worden meestal door ruis vervangen. In onze vocoder is een eenvoudige alternatieve methode gebruikt. Uit het spraak banddoorlaat filter van de unit met de hoogste frequentie kan een deel aan het uitgangssignaal worden toegevoegd.

Keuze van de kanalen

In professionele vocoders wordt het geluidsspectrum over flink wat kanalen verdeeld. De Sennheiser VSM201 vocoder heeft er maar liefst 20 voor een audiospectrum van 100 Hz tot 8.000 Hz. De

2.29 Eenvoudige vocoder: laat uw stem een gitaar doen zingen

filters hebben een grote steilheid van 18 dB/octaaf.



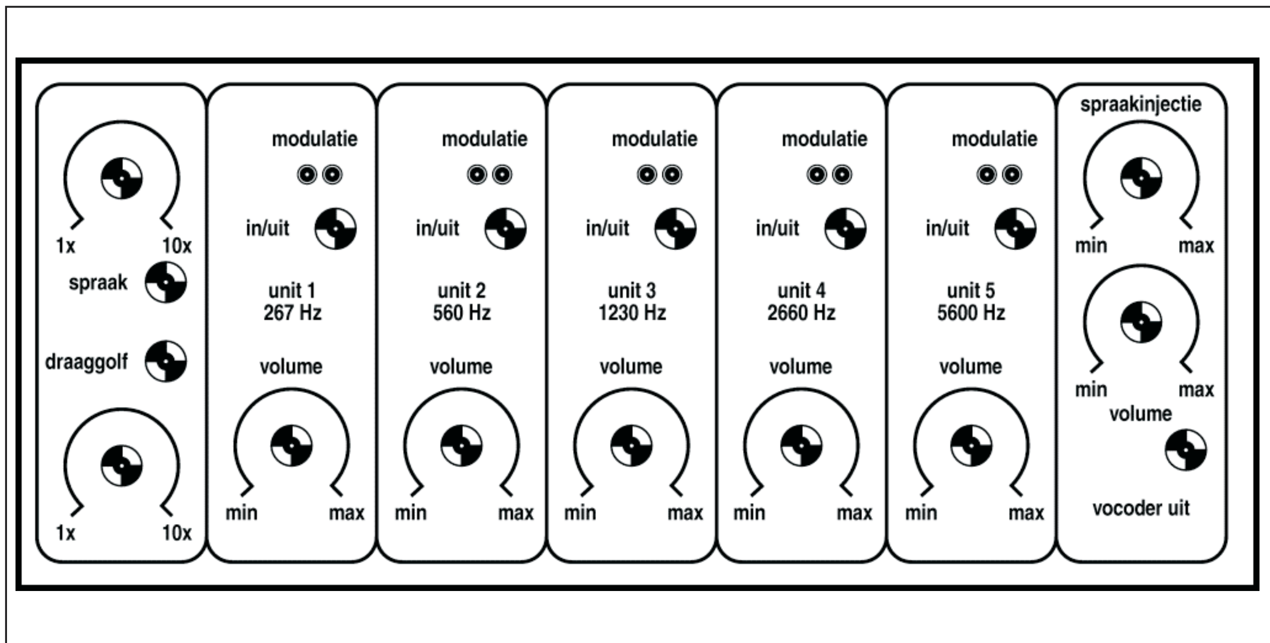
Figuur 4/2.29-2: Het verschil in frequentiesamenstelling tussen voiced (A) en unvoiced (B) klanken.

Op www.stoffelshome.de is een tekening te vinden met de frequentiekarakteristieken van de kanalen. Voor ieder kanaal zijn twee filters nodig. Voor de filters worden vrijwel altijd banddoorlaat filters gebruikt waarbij er dan twee achter elkaar worden gezet voor de gewenste steilheid en de frequenties van de filters verschillen iets om de gewenste bandbreedte te krijgen. Dat noemt men “staggered tuning”. De moeilijkheid daarbij is om de filters op de juiste frequentie te krijgen en de bandbreedte zo in te stellen dat de curves die van de naastgelegen filters op de 6 dB punten snijden, dan sluiten ze naadloos op elkaar aan.
Onze eenvoudige vocoder bevat vijf kanalen voor een audiobereik van ongeveer 180 Hz tot 8.000 Hz. Dat zijn er wel weinig, maar desondanks werkt het apparaat heel goed. Omdat de bandbreedte van de kanalen vrij groot is klinkt het apparaat wat rauw, vooral als voor de draaggolf ruis wordt gebruikt. Met vijf kanalen is de vocoder gemakkelijk te bouwen en niet kritisch voor wat betreft de onderdelen.

De bedieningselementen
In figuur 4/2.29-3 hebben wij de frontplaat van onze vocoder voorgesteld. Het apparaat bestaat uit zeven units, die ieder op een eigen printje zitten en ieder een eigen klein bedieningspaneeltje hebben. U ziet links de ingangs unit, waarmee u de volumes van spraak en muziek kunt regelen. nadien volgen de vijf filter units, met ieder een volumeregelaar. Rechts ziet u de uitgangs unit, waarmee u de spraakinjectie kunt instellen en het uitgangsvolume kunt regelen. Al met al een heel overzichtelijke opstelling, die aan duidelijkheid niets te wensen overlaat!

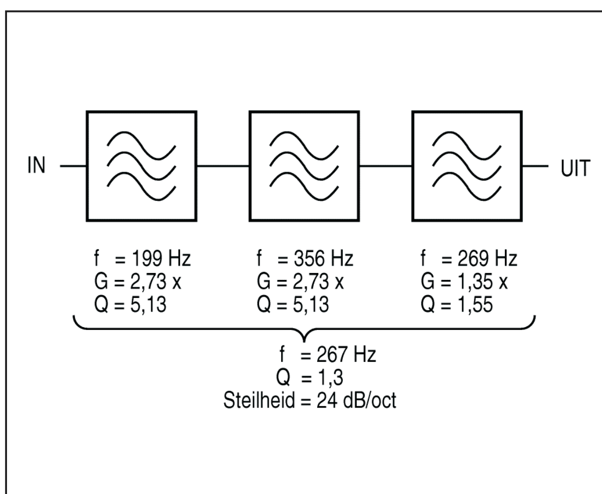
De filters
Figuur 4/2.29-4 laat de opbouw zien van een filter voor unit 1, het kanaal met een bereik van 184 Hz tot 387 Hz. Het bestaat uit drie achter elkaar geschakelde banddoorlaat filters. De eerste twee filters bepalen de “hoekfrequenties”, door de vrij hoge kwaliteitsfactor van 5,13 is er een diepe “dip” in het midden. Die middenfrequentie is gelijk aan [199 Hz x 356 Hz]$^{-2}$ = 266 Hz. Door het derde filter, dat op 269 Hz is afgestemd wordt de “dip” vrijwel weggewerkt.
De 3 dB bandbreedte van het filterstelsel is 184 Hz tot 387 Hz hetgeen neerkomt op een kwaliteitsfactor Q van [269/(387 - 184] = 1,3. De steilheid is 24 dB/octaaf. Figuur 4/2.29-5 laat de frequentiekarakteristieken van alle vijf filters zien.

2.29 Eenvoudige vocoder: laat uw stem een gitaar doen zingen



Figuur 4/2.29-3: De frontplaat van onze vocoder.

De amplituderesponse is vrijwel gelijk en de karakteristieken sluiten fraai op elkaar aan. De karakteristieken zijn gemeten met de “AudioTester V1.4” van Ulrich Müller (www.sumuller.de/audiotester), een shareware programma dat samen met de geluidskaart werkt. De vijf curves zijn exact op elkaar gelegd en de bovenste vier zijn transparant gemaakt.

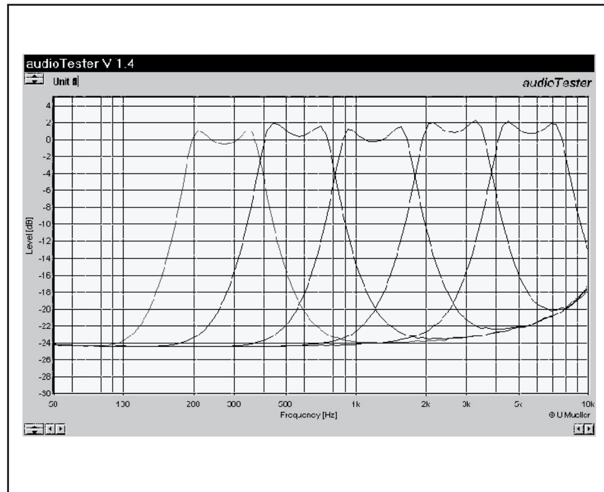


Figuur 4/2.29-4: De samenstelling van de filters in één unit.

Opbouw van de vocoder
De vocoder is modulair opgebouwd, voor iedere vocoder unit is er één print, verder is er een uitgangsprint met de sommeerschakeling en een regelaar voor “spraakinjectie” en een ingangsprint met niveau-aanpassers voor de spraak- en draaggolfsignalen. De printen worden gestapeld door middel van afstandstukken en met een bandkabel verbonden. Op deze wijze is een compacte constructie verkregen.
Voor alle externe signaalverbindingen worden 3,5 mm jackpluggen gebruikt. In figuur 4/2.29-6 ziet u deze constructie mooi voorgesteld.

De vocoder units
In figuur 4/2.29-7 is het schema van één vocoder unit voorgesteld. Alle units zijn gelijk, alleen de waarden van de condensatoren in de filters verschilt. De op-amp’s A1, A2 en A3 vormen het spraakfilter en de op-amp’s A4, A5 en A6 het draaggolffilter.

2.29 Eenvoudige vocoder: laat uw stem een gitaar doen zingen



Figuur 4/2.29-5: De samengestelde frequentiekarakteristiek van de vijf filters.

Het zijn MFB-filters (Multiple Feed-Back), dat is hier de beste keus. Op http://sound.westhost.com/projects/htm is een gebruikersvriendelijk programma te vinden om MFB-filters te berekenen. Het spraakfilter wordt gevolgd door een dubbelfazige gelijkrichter bestaande uit A7 en A8 die op zijn beurt wordt gevolgd door een laagdoorlaat filter A9 en A10. De gelijkrichter en het laagdoorlaat filter samen zijn de omhullende detector. Voor unit 1 bedraagt de kantelfrequentie circa 100 Hz; door de dubbelfazige gelijkrichting wordt de frequentie verdubbeld en is 18 dB/oct voldoende voor het laagdoorlaat filter.

Voor de berekening van het hier gebruikte Chebyshev filter met rimpel van -3 db, is op http://focus.ti.com/docs/toolsw/folders/print/filterpro.html een programma te vinden.

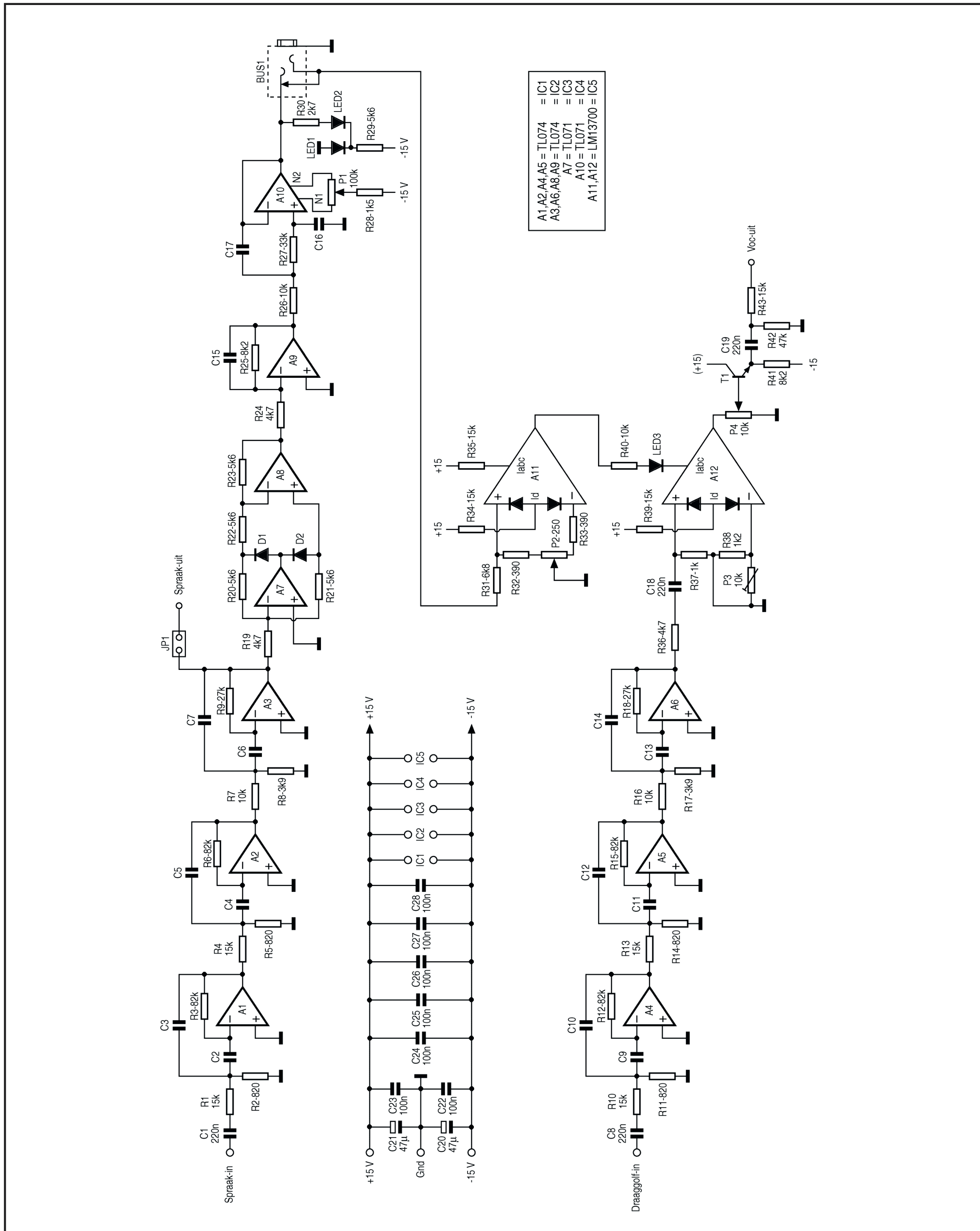
Op BUS1 kan eventueel de VCA-stuurspanning worden afgenomen en voor de sturing van de VCA van een andere unit worden gebruikt. Als een jackplug in de BUS zit, is de verbinding met de “eigen” VCA verbroken, die dan via het cilindrisch contact van de stereojackplug kan worden aangestuurd.



Figuur 4/2.29-6: De vocoder is ondergebracht op zeven even grote printjes, die door middel van een bandkabel worden doorverbonden.

Opmerking: omdat de stuurspanningen voor en de ingangen van de VCA’s verwisselbaar zijn is het absoluut nodig om de stuurspanning op “nul” te kunnen afregelen bij de afwezigheid van het spraaksignaal.

2.29 Eenvoudige vocoder: laat uw stem een gitaar doen zingen



Figuur 4/2.29-7: Het volledig schema van één unit van de vocoder.

2.29 Eenvoudige vocoder: laat uw stem een gitaar doen zingen

De hele keten A1...A3 en A7...A10 is gelijkspanningsgekoppeld en alle offsetspanningen worden dus gesommeerd. Voor de “nul” afregeling dient P1.
Als modulatie-indicator voor de sterkte van het spraaksignaal worden twee LED’s gebruikt. LED1 geeft de voorspanning voor LED2. De LED’s moeten dus van hetzelfde type zijn. Bij afwezigheid van het spraaksignaal brandt LED1 maximaal en is LED2 uit. Naarmate de modulatie toeneemt gaat LED2 feller branden en LED1 minder fel. Als LED1 dooft is de modulatie 100% en dat is heel duidelijk zichtbaar.
Als over JP1 een jumper is geplaatst, is de uitgang van het spraakfilter verbonden met de sommeerschakeling. Gewoonlijk zal dat bij unit 5 zijn, met de hoogste frequentie. Er mag maar één jumper aanwezig zijn.
Het draaggolffilter wordt gevolgd door de VCA A12. Dat is een operationele transconductantie amplifier, kortweg OTA. Een OTA heeft spanningsgestuurde ingangen en stroombronnen als uitgang. De verdeling van de uitgangsstroom hangt dus af van de spanning op de ingangen. Bovendien is er een extra ingang voor de “amplifier bias current” (Iabc) waarmee de totaalstroom van de OTA kan worden ingesteld. De spanning die over P4 ontstaat is afhankelijk van Iabc en de spanning op de ingangen van de OTA. Door Iabc te veranderen wordt de versterking van de trap geregeld. Hoe meer stroom in ingang Iabc (maximaal 2 mA) hoe meer versterking. De hier toegepaste OTA heeft aan de ingangen lineariseringsdioden die door R39 worden gepolariseerd. Het werkingsgebied is daardoor zeer groot.
Stel nu, dat er geen draaggolfsignaal is en dat de OTA niet perfect in balans is. Als Iabc nul is, valt er geen spanning over P4. Als Iabc groter wordt komt er, door de imperfecte balans, een steeds grotere spanning over P4 te staan. Met andere woorden, er ontstaat een uitgangsspanning ten gevolge van de versterkingsregeling. Met P3 kan de OTA worden uitgebalanceerd om dit ongewenste verschijnsel te minimaliseren.
T1 is een darlington transistor, die in het OTA-IC zit en die dient als uitgangsbuffer. Om de uitgangsspanning van de vocoder unit op nulniveau te krijgen zijn C19 en R42 opgenomen. R43 is de sommeerweerstand die op het virtuele nulpunt wordt aangesloten. Voor de regeling van de uitgangsspanning van de vocoder unit dient P4.
Tot slot A11. Het OTA-IC (een LM13700) bevat twee OTA’s en twee transistoren. Eén OTA wordt als VCA gebruikt en de andere OTA als spanning naar stroom omzetter voor de sturing van Iabc. Deze tweede OTA (A11) wordt uit balans gebracht en wel zodanig dat, als de spanning op de plus ingang nul volt is, de totale stroom door de stroomspiegel loopt die met -15 V is verbonden. Iabc is gerelateerd aan de negatieve voedingsspanning en ligt daar 1 V á 1,2 V boven. De drempelspanning van de groene LED3 bedraagt circa 1,4 V hetgeen voldoende ruimte geeft tussen de minimale spanning van A11 en de minimale spanning op ingang Iabc van A12. Zonder LED3 zou de versterking van A12 niet tot nul kunnen worden teruggeregeld. R40 dient uitsluitend om Iabc te kunnen meten.

De bouw van de vocoder units

In figuur 4/2.29-8, op de laatste pagina van dit hoofdstuk, is de lay-out van de vocoderprint te zien.

2.29 Eenvoudige vocoder: laat uw stem een gitaar doen zingen

ONDERDELENLIJST ÉÉN VOCODER UNIT

WEERSTANDEN, 1% METAALFILM, 0,25 W

R1,R4,R10,R13,R34,R35,R39,R43	15 kΩ
R2,R5,R11,R14	820 Ω
R3,R6,R12,R15	82 kΩ
R7,R16,R26,R40	10 kΩ
R8,R17	3,9 kΩ
R9,R18	27 kΩ
R19,R24,R36	4,7 kΩ
R20...R23,R29	5,6 kΩ
R25,R41	8,2 kΩ
R27	33 kΩ
R28	1,5 kΩ
R30	2,7 kΩ
R31	6,8 kΩ
R32,R33	390 Ω
R37	1 kΩ
R38	1,2 kΩ
R42	47 kΩ

INSTELPOTENTIOMETERS, PIHER PT15NH MET KARTELKNOP EN INSTEEK-AS LANG 18,2 mm

P1	100 kΩ
P2	250 Ω
P3	10 kΩ
P4	10 kΩ

CONDENSATOREN

C1,C8,C18,C19	220 nF	MKT (MKH) RM7,5 of RM5
C2...C7,C9...C14,C15...C17	zie tabel	MKT (MKH) RM7,5 of RM5
C20,C21	47 µF	25 V printelco
C22...C28	100 nF	50 V RM2,5, multilayer

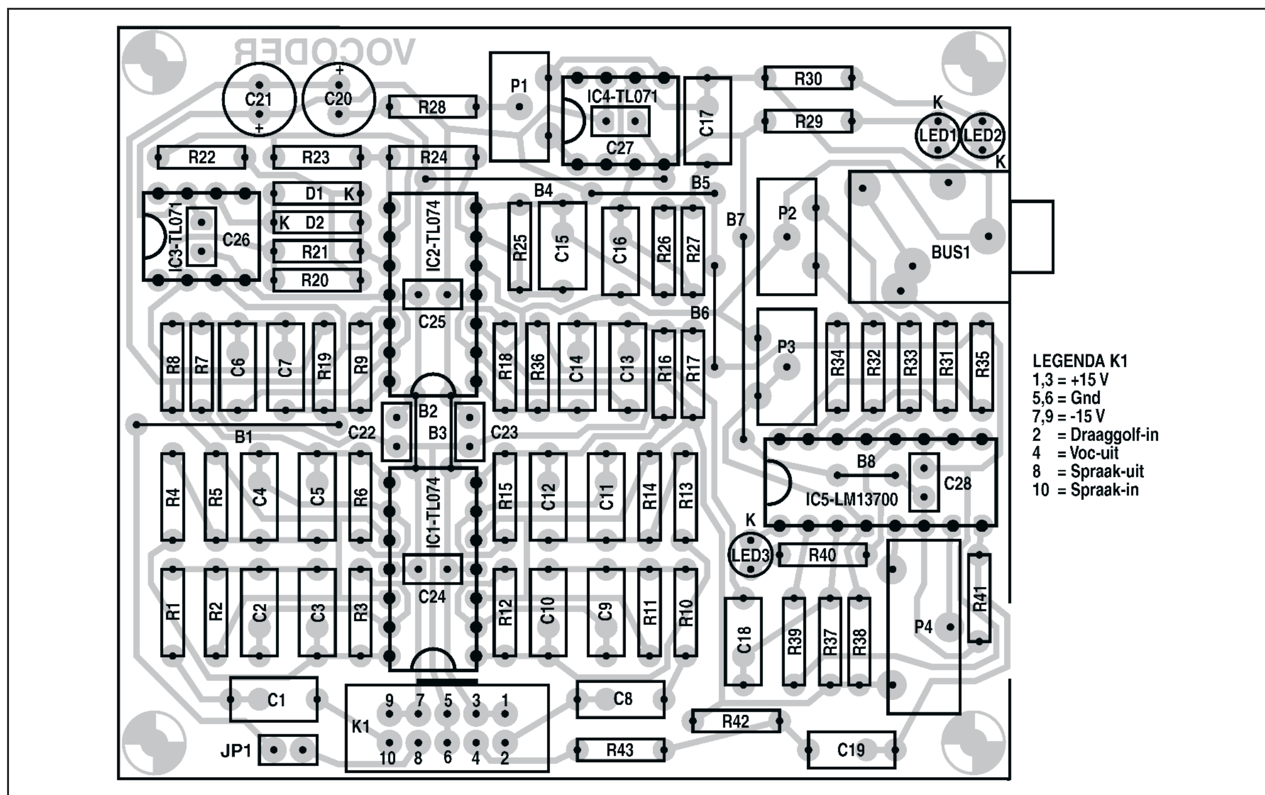
HALFGELEIDERS

IC1,IC2	TL074
IC3,IC4	TL071
IC5	LM13700
D1,D2	BAT43
LED1,LED2	rode LED 3 mm, low current
LED3	groene LED 3 mm, low current

DIVERSEN

2	precisie IC-voet 14 pens met buscontacten
2	precisie IC-voet 8 pens met buscontacten
1	precisie IC-voet 16 pens met buscontacten
1	printheader 2 x 1 voor jumper
1	printheader 2 x 5, RM2,54
1	opzetconnector 2 x 5, RM2,54 female voor bandkabel
1	Piher kartelknop en insteek-as lang 18,2 mm
1	stereo printstekerbus 3,5 mm met schakelcontact
1	stereo jackplug 3,5 mm
4	afstandbout M3 binnen/buiten SW 5,5 mm, lengte 25 mm
8	draadbruggen

2.29 Eenvoudige vocoder: laat uw stem een gitaar doen zingen



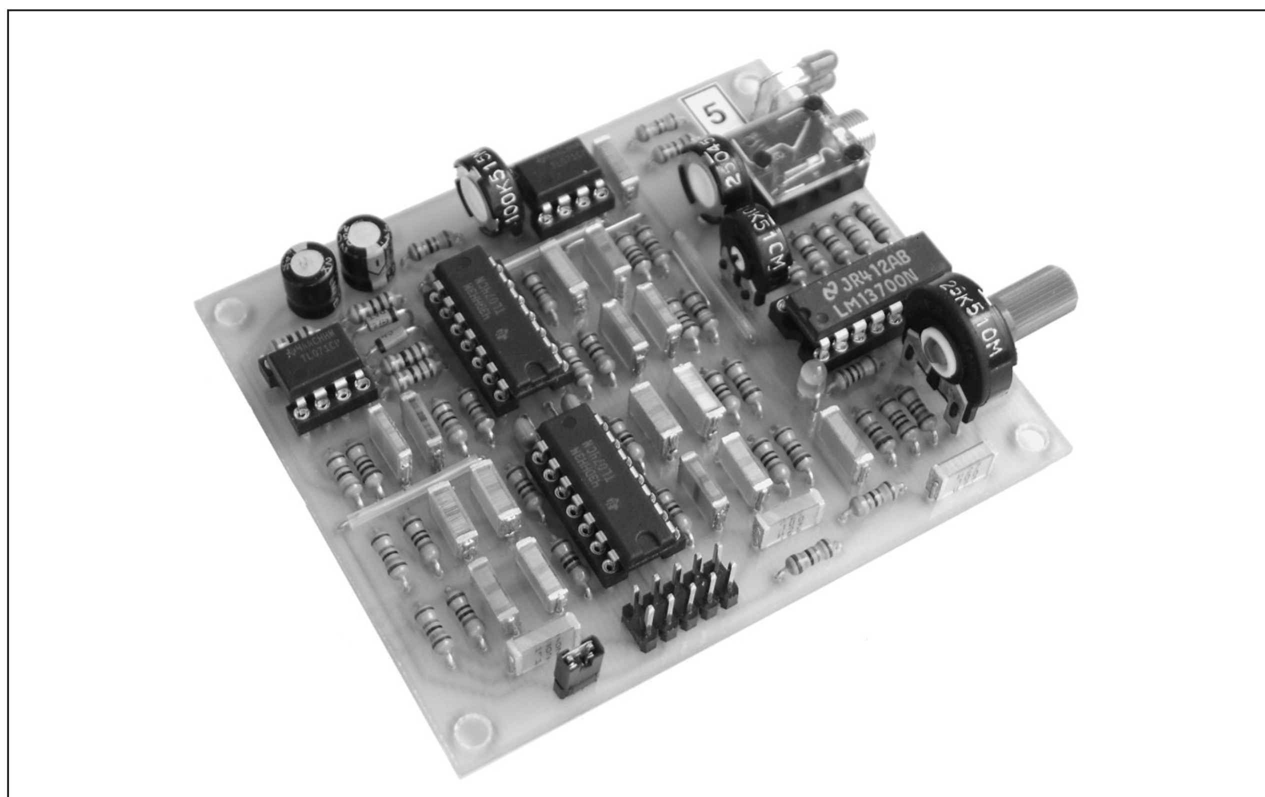
Figuur 4/2.29-9: De componentenopstelling voor een vocoderprint.

De print is enkelzijdig vandaar dat acht draadbruggen onvermijdelijk waren. Uit de onderdelenopstelling in figuur 4/2.29-9 blijkt dat de print vrij dicht bestukt is, maar de opbouw is heel goed te doen want alles past perfect. Eerst worden alle gaten met een 0,8 mm boortje geboord. Vanwege het grote aantal gaten is een hardmetalen boortje de beste keus. De gaten voor K1 worden met 1 mm opgeboord, de gaten voor alle potentiometers met 1,2 mm en de gaten voor BUS1 met 1,4 mm. Daarna worden de gaten voor BUS1 van bovenaf met een rondvijltje iets opgewerkt tot BUS1 klemmend past. Tot slot worden de bevestigingsgaten met 3,2 mm opgeboord.
Als eerste worden de 8 draadbruggen gemonteerd. Over B4 en B7 hebben we vooraf kousjes gekrompen om de kans op sluiting te minimaliseren. Dan worden de IC-voetjes gemonteerd. Daarna worden alle 100 nF ontkoppelcondensatoren gemonteerd. Sommige zitten in de IC-voeten om de verbindingen zo kort mogelijk te houden. Bij onze 14-pens voetjes moesten de middenbruggen worden verwijderd. Dan is de beurt aan de weerstanden. Dat zijn 1% weerstanden die tegenwoordig vrij weinig kosten (o.a. bij Conrad). Het aflezen van de waarde is wat lastig omdat de kleurringen smal zijn. In geval van twijfel meten! Dan worden alle overige onderdelen gemonteerd behalve de filtercondensatoren. De draden van de twee rode LED's 1 en 2 worden haaks omgebogen, zodanig dat het hart van LED2 3,5 mm en dat van LED1 7,5 mm boven de print uitsteekt. De toppen ervan steken ongeveer 4 mm buiten de rand van de print. Zo passen ze in de frontplaat van de vocoder.

2.29 Eenvoudige vocoder: laat uw stem een gitaar doen zingen

	frequentie	frequentieband	C2,C3,C9,C10	C4,C5,C11,C12	C6,C7,C13,C14	C15,C17	C16
Unit 1	267	184 - 387	100 nF	56 nF	68 nF	330 nF	33nF
Unit 2	560	387 - 828	47 nF	27 nF	33 nF	150 nF	15 nF
Unit 3	1230	828 - 1806	22 nF	12 nF	15 nF	68 nF	6,8 nF
Unit 4	2660	1806 - 3860	10 nF	5,6 nF	6,8 nF	68 nF	6,8 nF
Unit 5	5600	3860 - 8104	4,7 nF	2,7 nF	3,3 nF	68 nF	6,8 nF

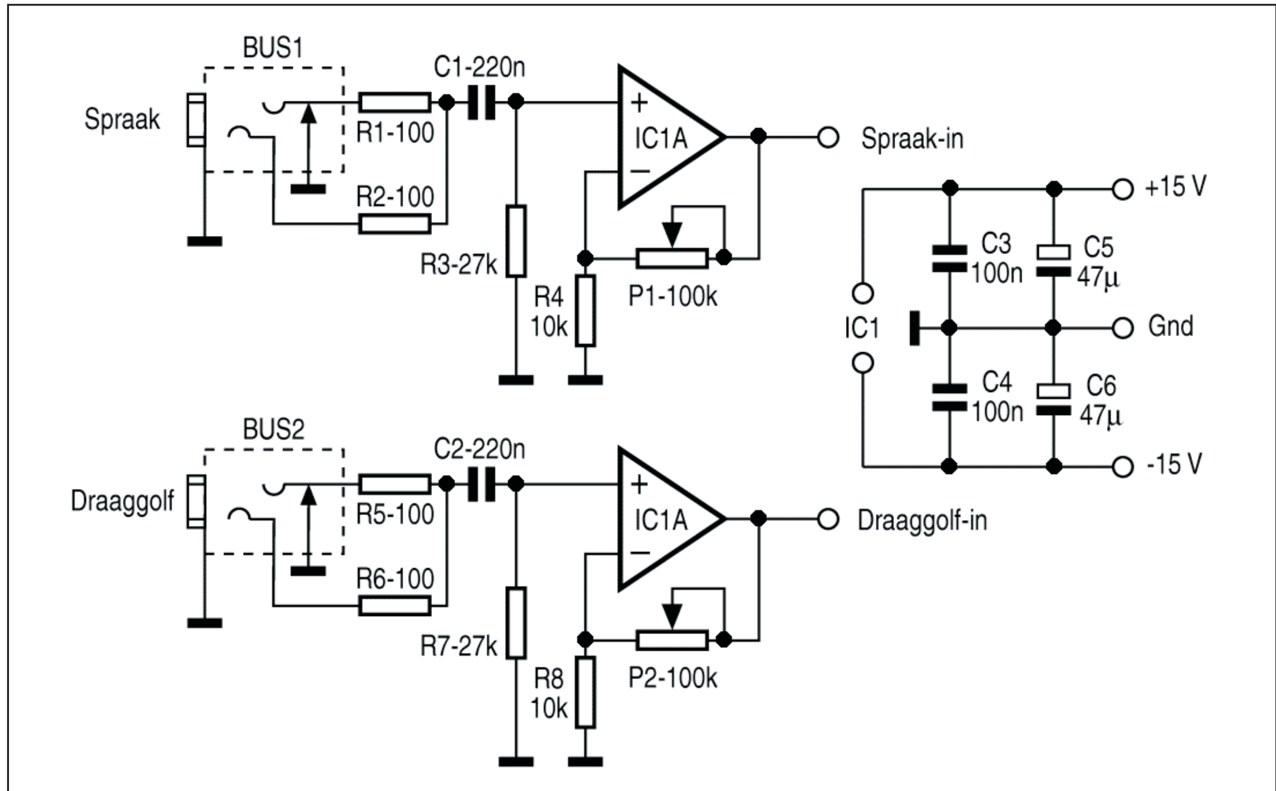
Figuur 4/2.29-10: De waarde van de frequentiebepalende condensatoren in de vijf units.



Figuur 4/2.29-11: Een kant-en-klare unit van onze vocoder. In totaal moet u vijf van dergelijke printjes bouwen.

Tot nu toe zijn alle vijf vocoderprinten nog precies gelijk, door het monteren van de filtercondensatoren krijgen ze ieder een frequentieband toegewezen.
Door ons zijn MKT (MKH) condensatoren toegepast. Dat zijn ongeïsoleerde condensatoren die vrij klein zijn en een tolerantie hebben van 5%. Tóch is het aan te raden alle condensatoren na te meten, alleen dan is men er zeker van dat de filters naar behoren werken. In tabel van figuur 4/2.29-10 staan de condensatorwaarden voor de vijf units met de centrale frequenties en de banden die bestreken worden.
De kantelfrequentie van het laagdoorlaat filter van unit 1 is 100 Hz. Voor de andere units kan de kantelfrequentie eenvoudig worden bepaald uit de (omgekeerde) verhouding van de capaciteit tot die van unit 1.
In eerste instantie hadden de laagdoorlaat filters een steeds oplopende kantelfrequentie, maar uit experimenten bleek het beter om die vanaf unit 3 op 485 Hz te houden.

2.29 Eenvoudige vocoder: laat uw stem een gitaar doen zingen



Figuur 4/2.29-12: Het schema van de voorversterker.

Voorzie de vocoder units van een stickertje zodat u direct weet wat het nummer van de unit is. Figuur 4/2.29-11 laat een kant-en-klare unit zien, in dit geval unit 5. Hier wordt de spraakinjectie van afgetapt, vandaar de jumper op JP1.

Opmerking
In dit stadium is het misschien een goed idee om op een stukje bandkabel een opzetconnector te persen en het open einde op de voedingsspanningen aan te sluiten. Dan kunnen met een audiotester de frequentiekarakteristieken van alle filters worden gemeten. Die moeten er (ongeveer) uitzien als in figuur 4/2.29-5. Zonder ingangssignaal moet het mogelijk zijn om met P1 de spanning op de centrale pen (de punt) van de jackplug in BUS1 af te regelen op 0 V. Door P2 te verdraaien kunt u de groene LED laten doven en oplichten. Stel P2 zo in dat de LED ook in het donker juist niet brandt. Stel P3 zo in, dat de uitgangsspanning van A12 0 V bedraagt zonder ingangssignalen. Later volgt de precieze afregeling.

De voorversterker
De voorversterker voor de spraak en de draaggolf, zie figuur 4/2.29-12, is voorzien van regelaars P1 en P2 waarmee de versterking kan worden ingesteld van 1x tot 10x. Daardoor kunnen vrijwel alle signaalbronnen worden aangesloten. Bij 1x wordt het ingangssignaal onveranderd aan de vocoder units doorgegeven hetgeen nuttig kan zijn bij metingen.
Als er geen jackplug in een BUS zit wordt de ingang automatisch met de massa verbonden, dat vergemakkelijkt de afregeling.

2.29 Eenvoudige vocoder: laat uw stem een gitaar doen zingen

ONDERDELENLIJST INGANGSPRINT

WEERSTANDEN, 1% METAALFILM, 0,25 W

R1,R2,R5,R6	100 Ω	
R3,R7	27 kΩ	
R4,R8	10 kΩ	

INSTELPOTENTIOMETERS, PIHER PT15NH MET KARTELKNOP EN INSTEEK-AS LANG 18,2 mm

P1,P2	100 kΩ	

CONDENSATOREN

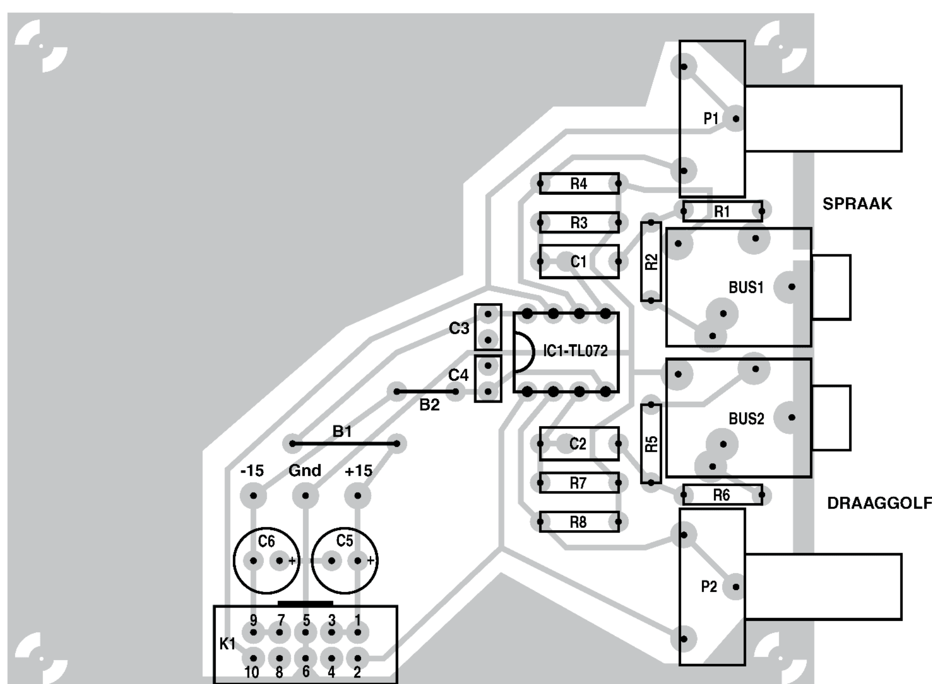
C1,C2	220 nF	MKT (MKH) RM7,5 of RM5
C3,C4	100 nF	50 V RM2,5, multilayer
C5,C6	47 µF	25 V, staand RM2,5, 6 x 7 mm

HALFGELEIDERS

IC1	TL072

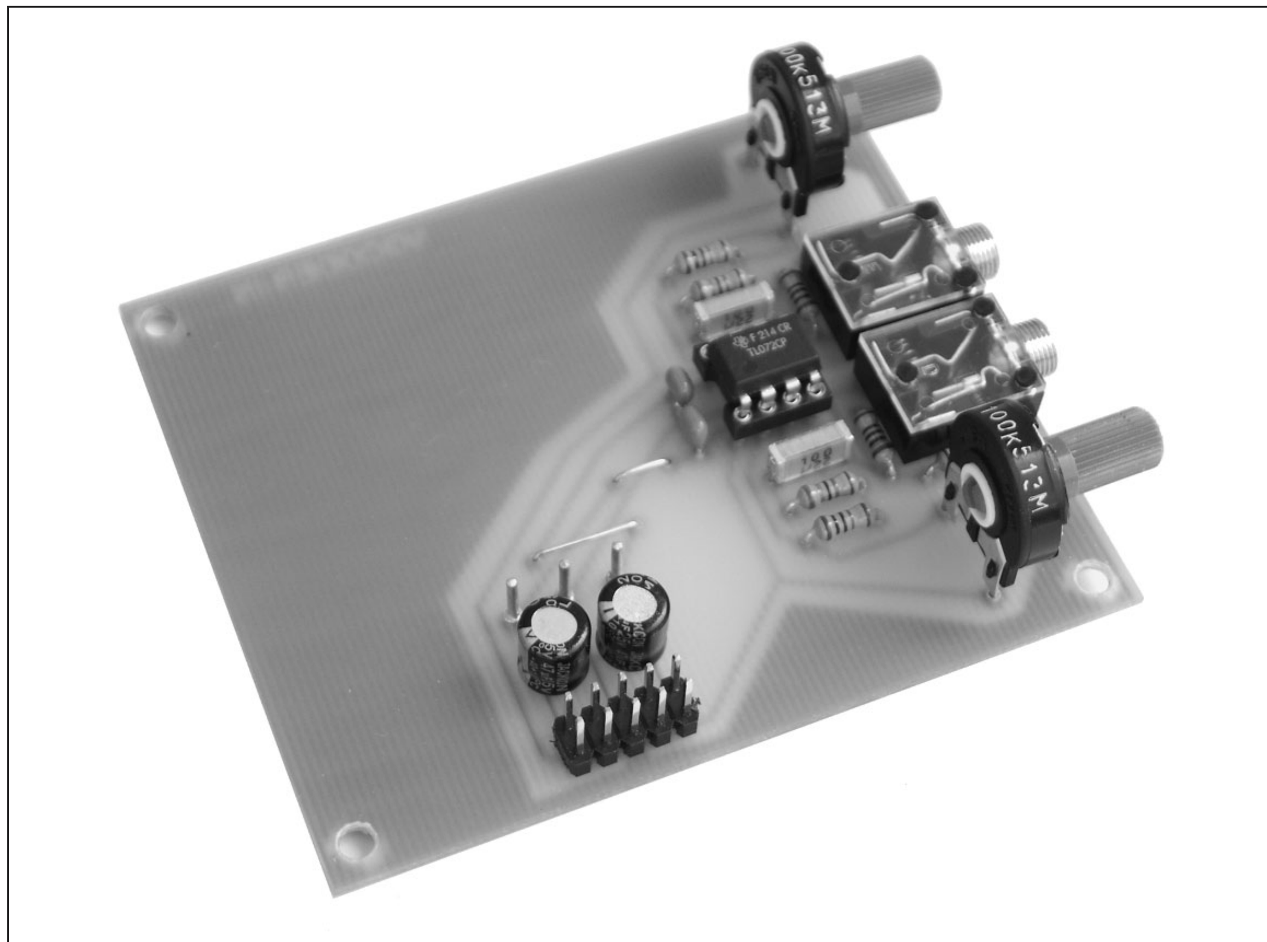
DIVERSEN

1	precisie IC-voet 8 pens met buscontacten
1	printheader 2 x 5, RM2,54
1	`opzetconnector 2 x 5, RM2,54 female voor bandkabel
2	stereo printstekerbus 3,5 mm met schakelcontact
2	stereo jackplug 3,5 mm
4	afstandbout M3 binnen/buiten SW 5,5 mm, lengte 25 mm
2	draadbruggen



Figuur 4/2.29-14: De componentenopstelling van de voorversterker.

2.29 Eenvoudige vocoder: laat uw stem een gitaar doen zingen



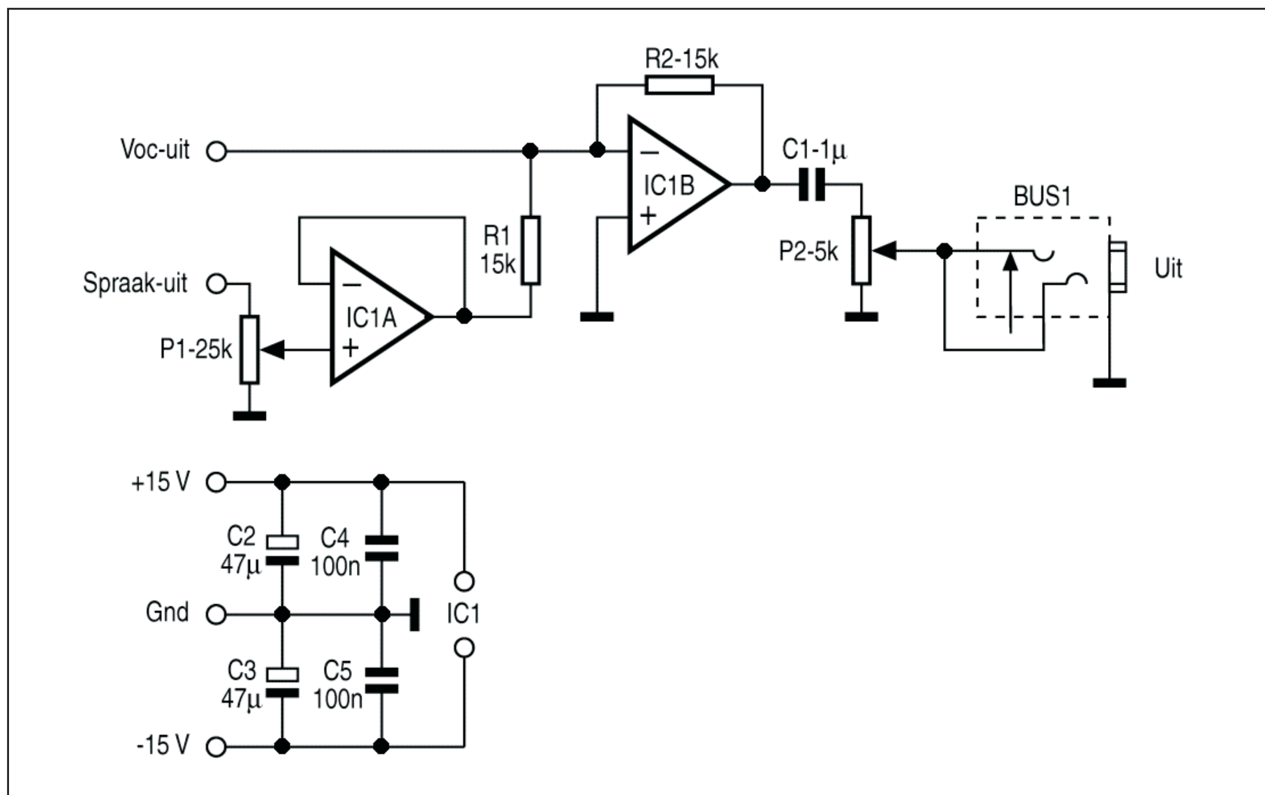
Figuur 4/2.29-15: De kant-en-klare voorversterker print.

Figuur 4/2.29-13 geeft de print lay-out van de voorversterker en figuur 4/2.29-14 de onderdelenopstelling. Ook hier worden eerst alle gaten met 0,8 mm geboord en vervolgens opgeboord zoals beschreven bij de vocoder unit. Er zijn twee draadbruggen en er zijn drie printpennen voor de voedingsspanningen. De bouw wijst zich verder zelf, figuur 4/2.29-15 laat de kant-en-klare voorversterker zien.

De uitgangsversterker

De uitgangsversterker, voorgesteld in figuur 4/2.29-16, is opgebouwd met twee op-amp's. IC1A is een buffertrapje voor het spraaksignaal met een regelaar voor de "injectiesterkte". Meestal staat deze regelaar vrij laag. Via R1 wordt de spraak aan de sommeerversterker IC1B toegevoerd. De vocoder units zijn al uitgerust met sommeerweerstanden zodat het punt Voc-uit van de "bus" direct op het virtuele nulpunt kan worden aangesloten. Via sterkteregelaar P2 is het uitgangssignaal op BUS1 beschikbaar. De uitgang is laagohmig genoeg om vrijwel alle ingangen aan te kunnen sturen.
Figuur 4/2.29-17 geeft de print lay-out van de uitgangsversterker en figuur 4/2.29-18 de onderdelenopstelling. Ook hier worden eerst alle gaten met 0,8 mm geboord en vervolgens opgeboord zoals beschreven bij de vocoder unit.

2.29 Eenvoudige vocoder: laat uw stem een gitaar doen zingen



Figuur 4/2.29-16: Het schema van de uitgangsversterker.

ONDERDELENLIJST UITGANGSPRINT

WEERSTANDEN, 1% METAALFILM, 0,25 W

R1,R2	15 kΩ	

INSTELPOTENTIOMETERS, PIHER PT15NH MET KARTELKNOP EN INSTEEK-AS LANG 18,2 mm

P1	25 kΩ	
P2	5 kΩ	

CONDENSATOREN

C1	1 µF	MKT (MKH) RM7,5 of RM5
C2,C3	47 µF	25 V, staand RM2,5, 6 x 7 mm
C4,C5	100 nF	50 V RM2,5, multilayer

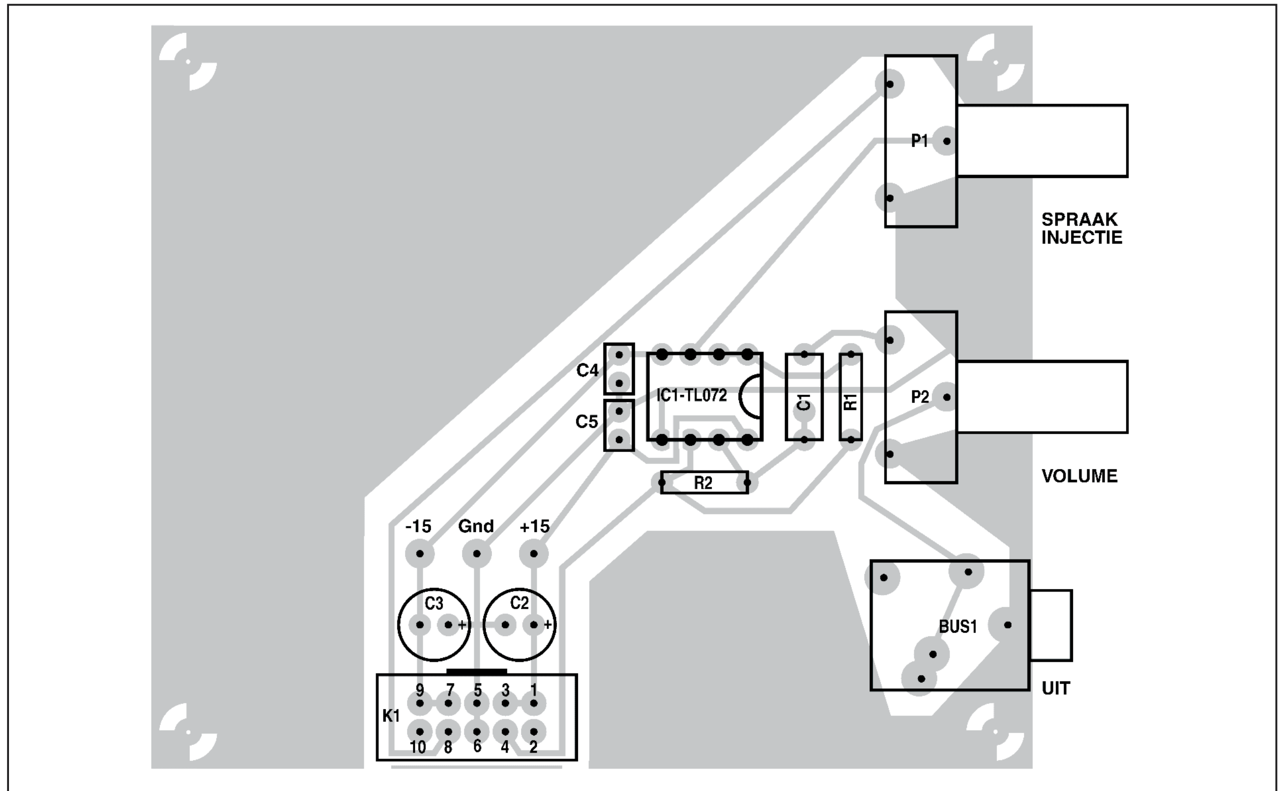
HALFGELEIDERS

IC1	TL072

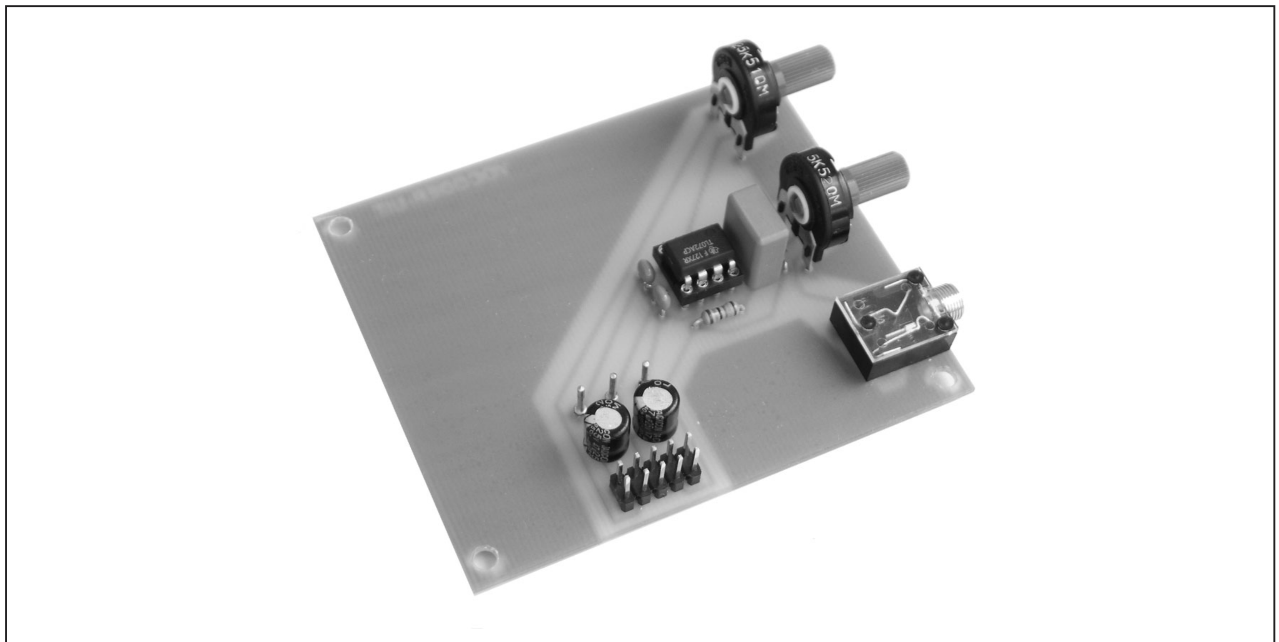
DIVERSEN

1	precisie IC-voet 8 pens met buscontacten
1	printheader 2 x 5, RM2,54
1	opzetconnector 2 x 5, RM2,54 female voor bandkabel
1	stereo printstekerbus 3,5 mm met schakelcontact
1	stereo jackplug 3,5 mm
4	afstandbout M3 binnen/buiten SW 5,5 mm, lengte 25 mm

2.29 Eenvoudige vocoder: laat uw stem een gitaar doen zingen



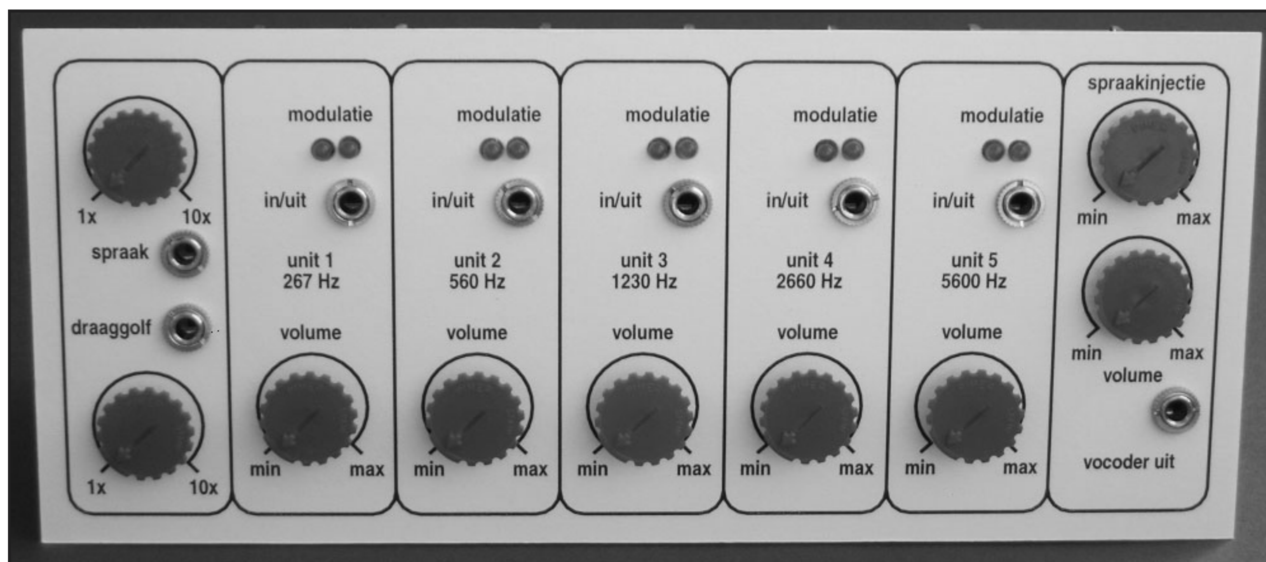
Figuur 4/2.29-18: De componentenopstelling van de uitgangsversterker.



Figuur 4/2.29-19: Het proto-type van de uitgangsversterker.

Er zijn drie printpennen voor de voedingsspanningen. De bouw wijst zich verder zelf, figuur 4/2.29-19 laat de kant-en-klare uitgangsversterker zien.

2.29 Eenvoudige vocoder: laat uw stem een gitaar doen zingen



Figuur 4/2.29-20: Het frontplaatje van de vocoder mét de gemonteerde printencombinatie.

De samenbouw

Alle printen worden op elkaar gestapeld met gebruikmaking van afstandbouten M3, binnen/buiten SW 5,5 en met een lengte van 25 mm. Onder iedere afstandbout is een ringetje met een dikte van 0,5 mm gelegd. Op de bandkabel worden de zeven opzetconnectoren geperst, een onderlinge afstand van 7 cm is prima en bij de eindconnectoren wordt de bandkabel afgeknipt. De voeding loopt via de printpennen. Figuur 4/2.29-6 geeft het eindresultaat van alle inspanningen.

Voor de vocoder is een frontplaat ontworpen, die het apparaat een professioneel aanzien geeft, zie figuur 4/2.29-20. De frontplaat kan worden ontworpen met FrontDesigner van Abacom (www.vego.nl/abacom)en worden afgedrukt en op een plaatje ABS (dik 1 mm) worden gelijmd. De gaten voor de insteek assen en voor de bussen zijn 6 mm en voor de LED's 4 mm in diameter. Boren is geen goed idee, de enige goede manier is ponsen. Het kan nodig zijn de gaten iets op te ruimen, om de assen wrijvingsloos te laten draaien. Als het frontplaatje te smal is kunnen ringen weg worden genomen, is het te breed, dan kunnen extra opvulringen worden gebruikt. Bij het prototype paste alles in een keer. De frontplaat zit vast door de moeren op de bussen.

In de insteek assen zijn de kartelknoppen gedrukt. Ze zijn daar wel niet voor ontworpen maar het gaat prima. Als de pijlen zijn uitgericht moeten ze stevig worden aangedrukt, dan slippen ze niet. Er zijn ook langere insteekassen verkrijgbaar, dan kunnen gewone knoppen worden gebruikt. Gebruik spantang knoppen, door knoppen met schroeven worden de insteekassen beschadigd.

De patch snoertjes

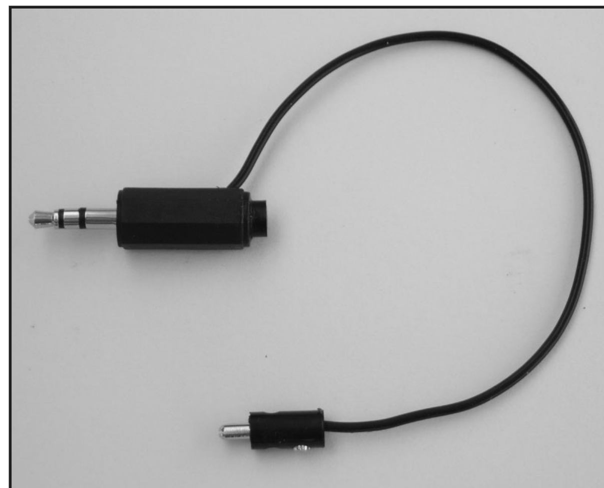
Met patch snoeren kunnen frequentiebanden worden verwisseld. Dan kan een stem als Donald Duck klinken, maar omdat er maar vijf kanalen zijn is het effect niet overweldigend. Van het huis van de jackplug wordt het versmalde deel voor de opvang van het snoer afgesneden. De opening wordt opgeruimd tot er een

2.29 Eenvoudige vocoder: laat uw stem een gitaar doen zingen

2,6 mm bus klemmend in past. In de zijkant van het huis, dicht bij de snoeropening, wordt een 3 mm gat geboord. Aan de puntaansluiting wordt een soepel snoertje gesoldeerd met een lengte van circa 18 cm. Aan de cilinderaansluiting wordt een kort snoertje gesoldeerd, 5 cm is voldoende.
Beide snoertjes worden door het snoergat van het huis gevoerd waarna het huis op de plug wordt geschroefd. Dan wordt het lange snoer door het 3 mm gat naar buiten gevoerd en het korte snoer op ongeveer 1 cm afstand van het huis afgeknipt. Het korte snoer wordt verbonden met een 2,6 mm bus, die dan in het huis wordt gedrukt en met een druppeltje (dunne) CA-lijm wordt vastgezet. Aan het lange snoertje komt een 2,6 mm stekker.
Deze patch snoeren zijn sneller gemaakt dan beschreven. Figuur 4/2.29-21 laat zien hoe zo'n patch-snoertje er uitziet. Bussen en stekkers van 2,6 mm worden bij modelspoor gebruikt, ze zijn onder andere verkrijgbaar bij Conrad.

Afregeling
Er zijn drie dingen die bij de vocoder units moeten worden afgeregeld:
- de nulspanning op de BUS;
- de stroombron;
- de balans van de VCA.

Nulspanning
De spraak- en draaggolfingangen blijven open, dan zijn ze automatisch met massa verbonden. In de BUS van unit 1 wordt een patchsnoer gestoken, tussen de busaansluiting en massa wordt een voltmeter aangesloten en met P1 wordt de spanning afgeregeld op 0 V. Vervolgens worden de overige unit's op dezelfde manier afgeregeld.



Figuur 4/2.29-21: De constructie van de patch snoertjes.

Stroombron
Alle vocoder regelaars worden in de stand "minimaal" gezet en de uitgangsregelaar van de vocoder wordt op "maximaal" gezet. Op de uitgang van de vocoder wordt een versterker aangesloten en op de spraakingang wordt een sinustoon van 267 Hz gezet. De toongenerator van de reeds genoemde "AudioTester" kan hier goede diensten bewijzen. Dan wordt de volumeregelaar voor spraak ingesteld op 100% modulatie. Vervolgens wordt de volumeregelaar voor de draaggolf in dezelfde stand gezet, waarna de jackplug uit de spraakingang getrokken wordt en aangesloten wordt op de draaggolfingang. Dan wordt de vocoder regelaar van unit 1 opgedraaid. Als de testtoon steeds sterker klinkt, wordt P2 verdraaid tot de testtoon juist niet meer hoorbaar is. Als er bij het opdraaien van de vocoder regelaar geen toon hoorbaar wordt, moet P2 worden verdraaid tot de toon hoorbaar wordt en dan terug tot de toon juist niet meer hoorbaar is. Herhaal de afregeling met de vocoder regelaar op "maximaal". Dan wordt de regelaar van unit 1 op "minimaal" gezet, de frequentie ingesteld

op 560 Hz en kan unit 2 worden afgeregeld. De overige unit's worden op dezelfde manier, met hun eigen frequentie, afgeregeld.

VCA-balans

De offsetspanning van de OTA's is enigszins afhankelijk van Iabc, daarom is het het beste om deze op het gehoor af te regelen. Een geschikte geluidsbron is "2_spraak.mp3" op onze internetsite (lees verder): "Mister Magoo, you may be blind but I can still see you!". Dit bestand kan in de toongenerator van de "AudioTester" worden gekozen en wordt na start steeds herhaald tot op stop wordt gedrukt. De toongenerator wordt op de spraakingang aangesloten en de sterkteregelaar opgedraaid tot de modulatie-indicatoren voldoende signaal aangeven. Dan wordt de regelaar van unit 1 op "maximaal" gezet en alle andere vocoder regelaars op "minimaal". P3 van unit 1 wordt nu ingesteld op minimale geluidssterkte. Vervolgens wordt de regelaar van unit 2 opengedraaid en alle andere vocoder regelaars dichtgezet en kan unit 2 worden afgeregeld, enzovoort. Het is niet mogelijk om het geluid helemaal weg te krijgen, maar wel kan het voldoende zwak worden gemaakt om niet echt storend meer te zijn.

Gebruik van de vocoder

Het analyzer deel van de vocoder is eigenlijk een eenvoudige spectrum analyzer voor audiofrequenties. We waren heel nieuwsgierig naar het geluid dat daar uit kwam. De uitgangen van de bussen van de patchsnoertjes hebben we daarom via serieweerstanden van 10 kΩ verbonden met de ingang van de versterker. Op de spraakingang hebben we "2_spraak.mp3" gezet, te downloaden van onze internetsite. Het resultaat leek nog het meest op een onverstaanbaar binnensmonds gemompel. Verbazingwekkend dat hieruit een duidelijk verstaanbaar "stemgeluid" kan worden gereconstrueerd!

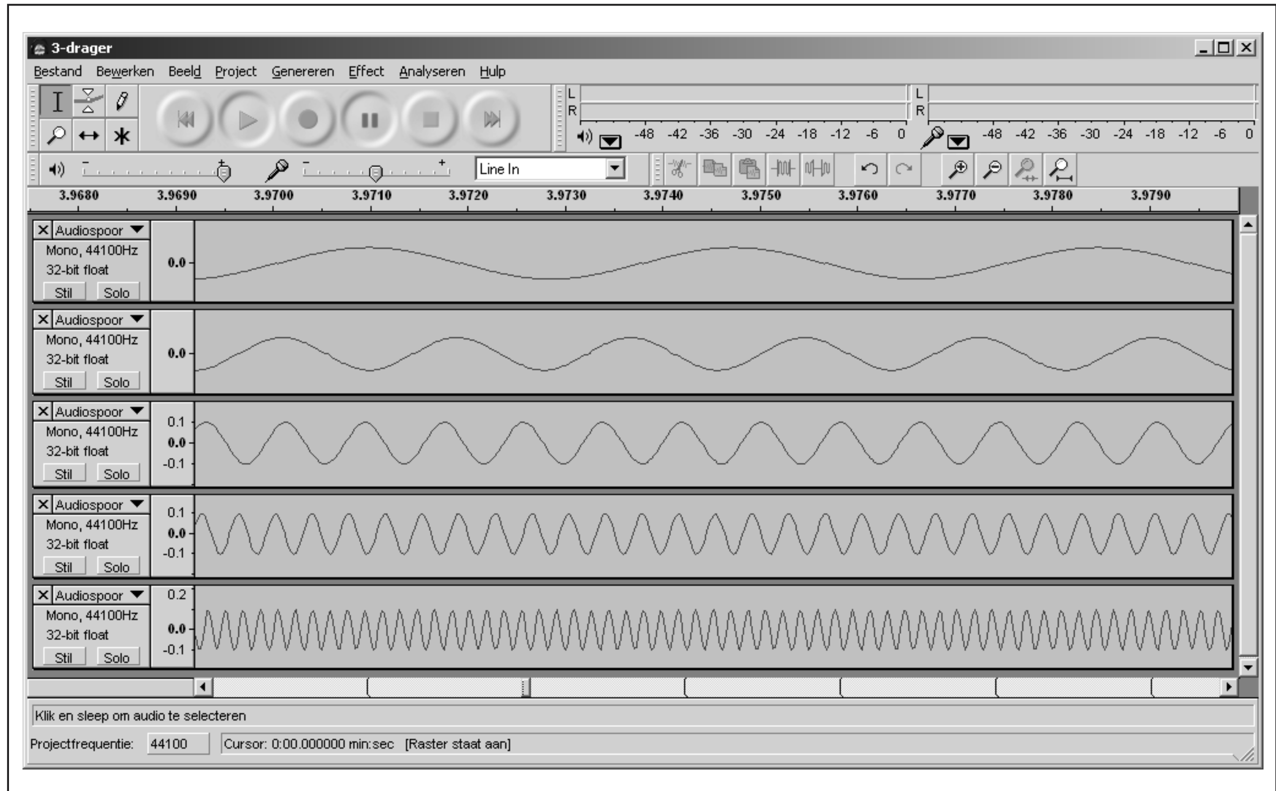
De vocoder is in feite alleen bruikbaar met een menselijke stem, waarschijnlijk omdat we daaraan zo gewend zijn. Zelfs in een omgeving met veel geroezemoes kunnen we een stem er goed uitfilteren. Dat is nu juist iets dat een vocoder niet kan. De spraak moet volkomen vrij zijn van bijgeluiden en er moet duidelijk worden gesproken. Daarom worden bij optredens met publiek speciale microfoons gebruik waarmee storende bijgeluiden kunnen worden verminderd.

Audacity

Een zeer geschikt programma om met de vocoder te experimenteren is het programma "Audacity" dat van http://audacity.sourceforge.net kan worden gedownload. Met "Audacity" kunnen de stereokanalen van de geluidskaart als aparte kanalen worden gebruikt. Daarom is het handig om een snoertje te maken met aan één kant een stereo jackplug voor de geluidskaart en aan de andere kant twee jackpluggen voor respectievelijk het linker en het rechter kanaal. De jackplug die is verbonden met de punt van de stereoplug is het rechter kanaal. De in- en uitgangen van de vocoder zijn weliswaar stereo bussen waarin stereo pluggen moeten, maar de signalen zijn mono.

Met ruis als drager klinkt de vocoder rauw, maar met een combinatie van zuivere tonen is de klank heel aardig. Zo'n combinatie kan met "Audacity" heel eenvoudig worden gemaakt, zie figuur 4/2.29-22.

2.29 Eenvoudige vocoder: laat uw stem een gitaar doen zingen



Figuur 4/2.29-22: Het maken van een samengesteld signaal met “Audacity”.

Onder project kiest u “nieuw audiospoor”, een leeg spoor verschijnt. Dan kiest u onder “genereren” sinustoon en vult in 267 Hz met sterkte 0,1. Dit wordt herhaald voor 560 Hz, 1.230 Hz, 2.660 Hz en 5.600 Hz. De sporen kunnen afzonderlijk en in iedere gewenste combinatie worden beluisterd. Door ze te exporteren als WAV-bestand wordt er een enkelvoudig bestand van gemaakt, dat in “Audacity” kan worden geopend en eventueel versterkt kan worden. Dit kan dan als linker kanaal worden ingesteld. Een spraakbestand kan door middel van kopiëren en plakken worden geïmporteerd en als rechter kanaal worden ingesteld. Nu kunnen de kanalen als ingangssignalen voor de vocoder worden gebruikt. Dit klinkt veel beter dan ruis; een beetje carillon-achtig. Als de ingangen per ongeluk verwisseld worden, is er gewone spraak te horen (tot schrik van uw auteur, die dacht dat al zijn werk voor niets was geweest!).

Besluit
Een kanaal-vocoder is een vocaal hulpmiddel met een eigen karakter en dat is waarschijnlijk de reden waarom veel musici en toetsenisten er nog altijd gebruik van maken.

Belangrijkste gegevens
– voedingsspanning:
  +15 V en -15 V (beide gestabiliseerd)
– stroomverbruik:
  +200 mA en -200 mA
  per vocoder unit: +35 mA en -35 mA
– ingangsimpedantie:
  27 kΩ
– ingangsgevoeligheid spraak voor 100% modulatie:

2.29 Eenvoudige vocoder: laat uw stem een gitaar doen zingen

versterking 1x: 3,5 V_{eff}
versterking 10x: 0,35 V_{eff}
– maximale uitgangsspanning bij 100% modulatie:
3 V_{eff}
– ingangsgevoeligheid draaggolf voor 3 V_{eff} uit:
1,5 V_{eff}
– versterking draaggolf bij 100% modulatie en volume 50%:
1x
– uitgangsimpedantie:
2,5 kΩ

(Alle gevoeligheden gemeten met zuivere sinusspanning)

Geluidssamples op onze internetsite

Op onze internetsite
www.hobbyelektronica.nu
staan drie geluidsvoorbeelden op de pagina “Softwareservice”, die u kunt selecteren in het linker frame van de homepage.
Zo vormen:
1_spraak.mp3;
1_drager.mp3;
1_vocuit.mp3,
geluidsvoorbeeld één. ”vocuit.mp3” is steeds het uitgangssignaal van de Vocoder.
Voorbeeld drie is een bericht dat steeds wordt herhaald met als drager muziek afkomstig van een Mahjong spel. Het effect is bijna hypnotisch, het zou ons niet verbazen als vocoders voor therapeutische doeleinden gebruikt zouden kunnen worden.

Bob Stuurman

2.29 Eenvoudige vocoder: laat uw stem een gitaar doen zingen

HOE MAAKT U DEZE PRINTEN?

OPTIE 1: zelf maken

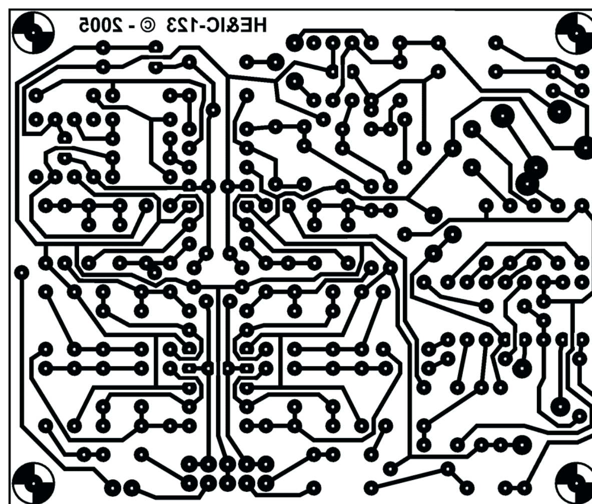
U scant deze pagina en drukt deze met een inkjet-printer af op A4 formaat op transparante folie. U knipt de print uit en belicht er de fotogevoelige printplaat mee.

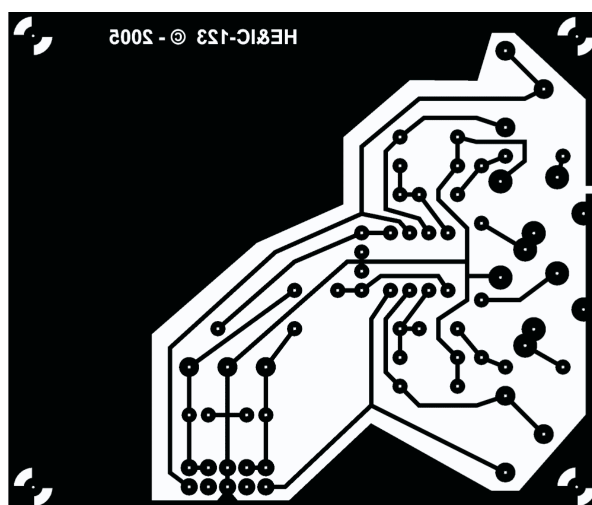
OPTIE 2: via Internet

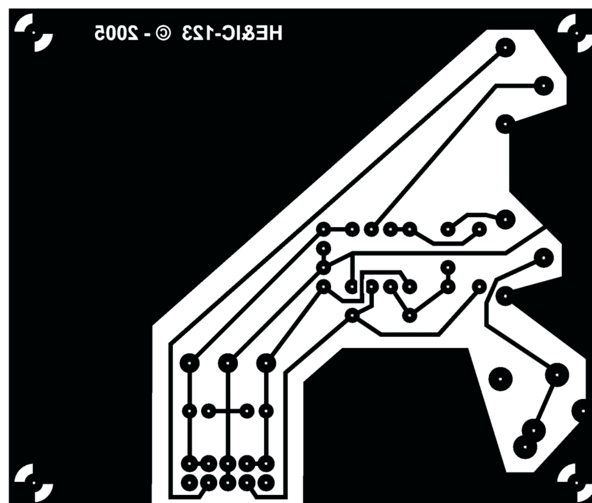
Op **www.hobbyelektronica.nu** selecteert u uit het linker menu de optie “Printservice”. In het rechter venster selecteert u het hoofdstuknummer. U kunt nu de print als TIF-file downloaden. U opent deze file in een beeldbewerkingsprogramma en drukt deze met de op de Internet-pagina aangegeven afmetingen op transparante folie af. U belicht hiermee de fotogevoelige print.

OPTIE 3: bestellen

U stuurt een **ONGEFRANKEERD** briefje naar Vego VOF, Antwoordnummer 30020, 6374 ED Landgraaf, met vermelding van het hoofdstuknummer. U krijgt per kerende post het printontwerpje op transparante folie **GRATIS** toegestuurd. U belicht hiermee de fotogevoelige print.







Figuren 4.2.29-8, -13 en -17:
De printen voor de schakeling.

2.29 Eenvoudige vocoder: laat uw stem een gitaar doen zingen

5/14

Domotica

Inhoud

5/14.4 Inbraakalarm systemen

5/14.4.1 SAFEGUARD™ draadloos inbraakalarm van Marmitek

(verschenen in de 123e aanvulling)

5/14.4.1

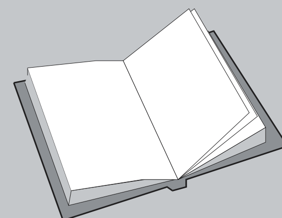
SAFEGUARD™ draadloos inbaakalarm van Marmitek

Kennismaking

Inleiding
Met het Marmitek SAFEGUARD™ draadloos inbraakalarm, voorgesteld in figuur 5/14.4.1-1, haalt u de modernste elektronica in huis. Dank zij het gebruik van de twee moderne communicatie-standaarden X-10® en SWT™ "praten" alle componenten van het gehele systeem draadloos met elkaar, u hoeft geen centimeter bedrading aan te leggen! Dank zij de in de centrale SC9000 aanwezige Nederlandstalige software is het systeem bovendien gemakkelijk te bedienen.
De voornaamste kenmerken van het systeem zijn:
- volledig draadloos, gemakkelijk aan te leggen;
- uit te breiden tot 30 draadloze sensoren;
- uit te breiden tot 15 afstandsbedieningen;
- uit de breiden tot tientallen rookmelders;
- uit te breiden tot 16 lampbesturingen die werken volgens het internationale X-10® protocol ;
- met uw telefoon te besturen;
- zes alarmtelefoonnummers met uw eigen boodschap;
- met uw telefoon af te luisteren.

Belangrijkste functies
- Bij onraad wordt u direct telefonisch gewaarschuwd, waar u ook bent. De ingebouwde telefoonkiezer kan zes verschillende telefoonnummers bellen en spreekt uw boodschap uit.
- Degene die gebeld wordt ontvangt via de ingebouwde spraakprocessor gesproken meldingen via de telefoon voor inbraakalarm en brandalarm.
- Intelligente sensorbewaking: functies en batterijstatus worden in de gaten gehouden door de centrale.
- Menusturing in uw eigen taal maakt installatie en bediening zeer eenvoudig.
- Bij alarm kunt u met uw telefoon luisteren naar wat er zich in uw woning afspeelt.
- Twee ingangen voor draadgebonden sensoren.

LEES OOK:
Hoofdstuk 3/8.10.17
Hoofdstuk 5/14.2.1



14.4 Inbraakalarm systemen



Figuur 5/14.4.1-1: Een overzicht van het SAFEGUARD™ systeem.

- Stil alarm mogelijk (geen sirene).
- Door naar het systeem toe te bellen kunt u op afstand uw systeem bedienen en de status opvragen. U kunt ook telefonisch verlichting schakelen.
- Preventieve beveiliging: uw verlichting wordt op intelligente wijze geschakeld zodat het altijd lijkt of u thuis bent.

Systeemoverzicht

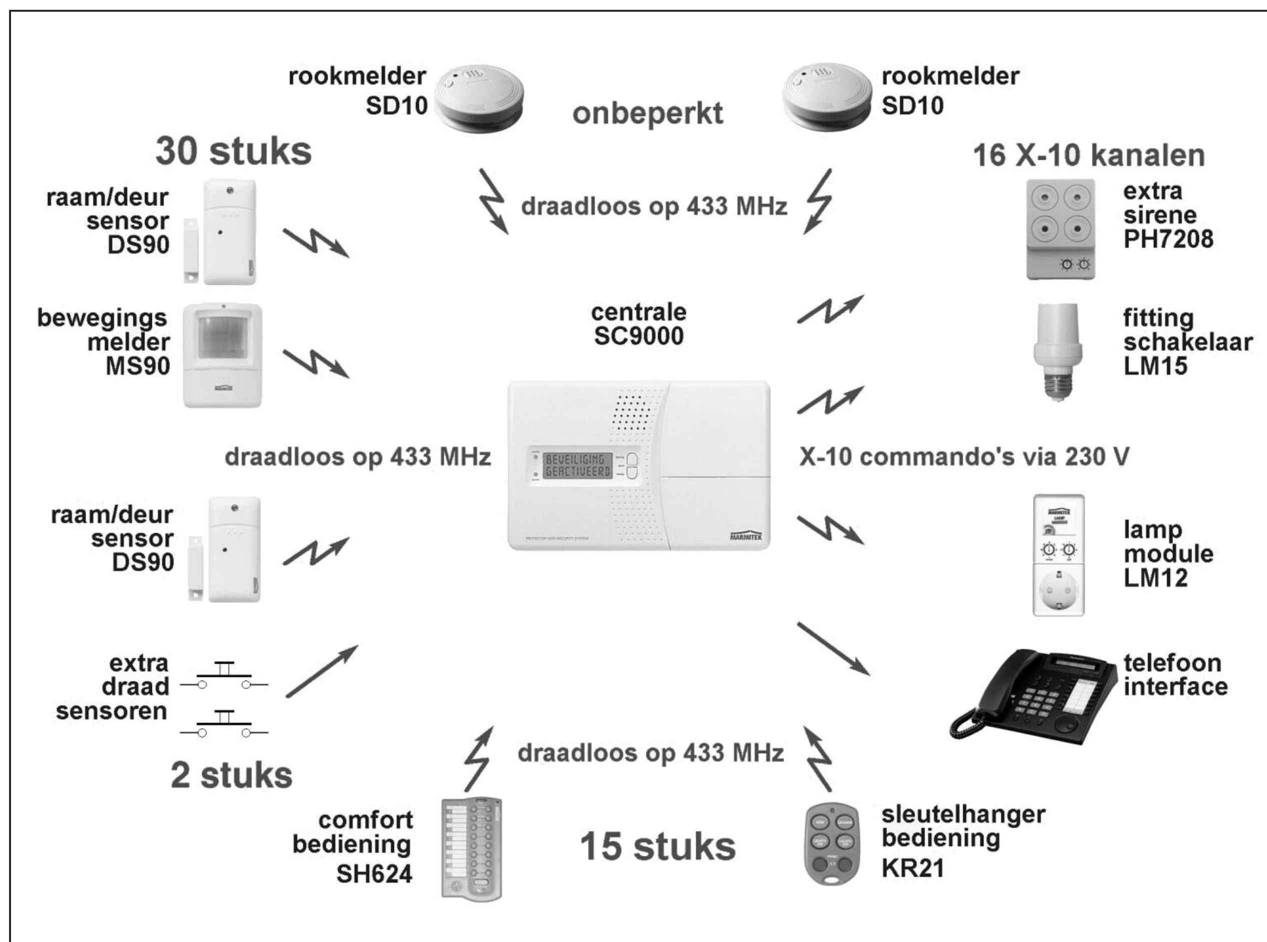
In figuur 5/14.4.1-2 is het volledige systeem overzichtelijk voorgesteld, met alle mogelijke uitbreidingen.

Bereik van de signalen

Het systeem werkt draadloos en een zeer belangrijke eigenschap is dan natuurlijk de maximale afstand die de draadloze signalen kunnen overbruggen. De sensoren hebben een bereik van 100 meter in open veld. Muren, plafonds en andere grote objecten zullen het bereik beinvloeden. Het bereik in uw huis of kantoor is dus afhankelijk van uw persoonlijke woonsituatie, maar ligt gemiddeld tussen 15 en 30 meter.

Een andere factor die het bereik nadelig kan beïnvloeden is de aanwezigheid van andere hoogfrequente signalen op dezelfde frequentie (433 MHz). Draadloze hoofdtelefoons en draadloze luidsprekers kunnen het bereik beïnvloeden. Zij kunnen echter geen vals alarm veroorzaken. Draadloze telefoons of draadloze netwerken werken op een andere frequentie en beïnvloeden het systeem niet.

14.4 Inbraakalarm systemen



Figuur 5/14.4.1-2: Het SAFEGUARD™ systeem met alle extra in- en uitgangen.

Alarmcentrale SC9000

Inleiding

Op de centrale SC9000, voorgesteld in figuur 5/14.4.1-3, kunt u niet minder dan 30 draadloze sensoren aansluiten van het type deur/raam contact en bewegingsmelder. Twee vrij te bedraden alarmingangen zijn aanwezig voor extra sensoren, die niet tot het systeem behoren. U kunt maximaal 16 afstandsbedieningen voor u en uw huisgenoten met de centrale laten communiceren. Eén van deze ingangen kunt u echter ook gebruiken voor het draadloos aanmelden van een in principe oneindig aantal rookmelders. Via het X-10® protocol verzendt de centrale via het 230 V net commando's waarmee u lampen kunt laten AAN/UIT schakelen. In de ingebouwde telefoon interface kunt u zes alarmnummers programmeren en een eigen boodschap opnemen. De centrale is uitgerust met een ingebouwde alarmsirene en microfoon voor op afstand afluisteren van uw huis.

Basisfuncties

Het systeem kent twee verschillende alarmfuncties:

– ARM AWAY:
  Volledig alarm, bij deze functie zijn alle sensoren geactiveerd;
– ARM HOME:

Deelalarm, bij deze functie zijn alle deur/raam sensoren geactiveerd, maar de bewegingsmelders zijn niet geactiveerd. Zo kunt u vrij in uw woning rondlopen, terwijl de “schil” van de woning toch beveiligd is.



Figuur 5/14.4.1-3: De centrale SC9000, het hart van het systeem.

Wat gebeurt er tijdens een alarm?
Als een van de sensoren een alarmconditie registreert zal de centrale de volgende acties ondernemen:
– Sirene:
De ingebouwde sirene en eventueel extra geïnstalleerde sirenes gaat af. U kunt ervoor kiezen om de sirene uit te schakelen (stil alarm). Wanneer de centrale werkt op de noodstroombatterijen zal de sirene niet worden gebruikt, dit om de batterijen te sparen.
– De telefoonkiezer:
Als de centrale het laatste cijfer van het eerste van de zes telefoonnummers heeft gekozen, begint uw gesproken boodschap af te spelen en wordt enke- le malen herhaald. Wanneer de oproep beantwoord wordt door de 0 toets van de telefoon in te drukken, dan stopt de centrale met bellen. Indien er geen bevestiging wordt gegeven, wordt het tweede tot en met het zesde nummer gekozen, totdat iemand de oproep bevestigt met een druk op de 0 toets van de telefoon.
– Afluisteren:
Vervolgens kunt u gedurende een minuut uw huis afluisteren. Tijdens het afluisteren wordt de sirene uitgeschakeld. De centrale blijft in de waakstand staan.

Het alarm uitschakelen
Druk op DISARM op uw afstandsbediening. In het scherm ziet u eventueel de zône waardoor een alarm is veroorzaakt. Om deze melding te verwijderen drukt u op ARM en daarna op DISARM. U kunt het systeem ook uitschakelen door uw PIN-code in te geven op het toetsenbord van de centrale. Na het ingeven van uw PIN-code verschijnt de melding DISARMED op het scherm.

Foutmeldingen
De centrale werkt met “zônes”. Een zône is gekoppeld aan een van de sensoren. Wanneer een zônenummer in het display langzaam knippert, betekent dit dat er een probleem is geconstateerd met de sensor die u aan deze zône heeft gekoppeld. Het probleem kan wijzen op lege batterijen, bereikproblemen of een sabotagemelding (sensor is opengemaakt).
Bij het inschakelen van het beveiligingssysteem worden alle sensoren op hun conditie gecontroleerd. Wanneer er een fout wordt geconstateerd hoort u een repeterend tweetonig foutsignaal. Wanneer een sensor (bijvoorbeeld zône 9) meldt dat er een probleem is geconstateerd dan ziet u dit op het display:

14.4 Inbraakalarm systemen

– Bij een open raam of deur:
  OPEN zône 9
– Bij een sabotagemelding:
  TAMPER zône 9
– Bij lege batterijen of een bereikprobleem:
  PROBLEEM zône 9

Een foutmelding moet u oplossen voordat u het systeem kunt inschakelen.
Zowel de centrale als de DS90 en de MS90 zijn voorzien van een sabotagecontact. Als iemand de centrale of een sensor opent, en het alarm is ingeschakeld, volgt een alarmmelding. Wanneer het alarm NIET is ingeschakeld, krijgt u een foutmelding op het display van de centrale. Bij de andere foutmeldingen kunt u ervoor kiezen om de betreffende sensor niet te activeren (bypass). U moet dan tijdens de weergave van het repeterende foutsignaal de toets CLEAR indrukken en daarna het alarm opnieuw inschakelen. De zône-indicator van de betreffende sensor gaat nu snel knipperen.
Mochten er meer sensoren met problemen zijn, dan verschijnt informatie over de volgende sensor in het display. De bypass blijft gelden totdat u het alarm uitschakelt (Disarm).

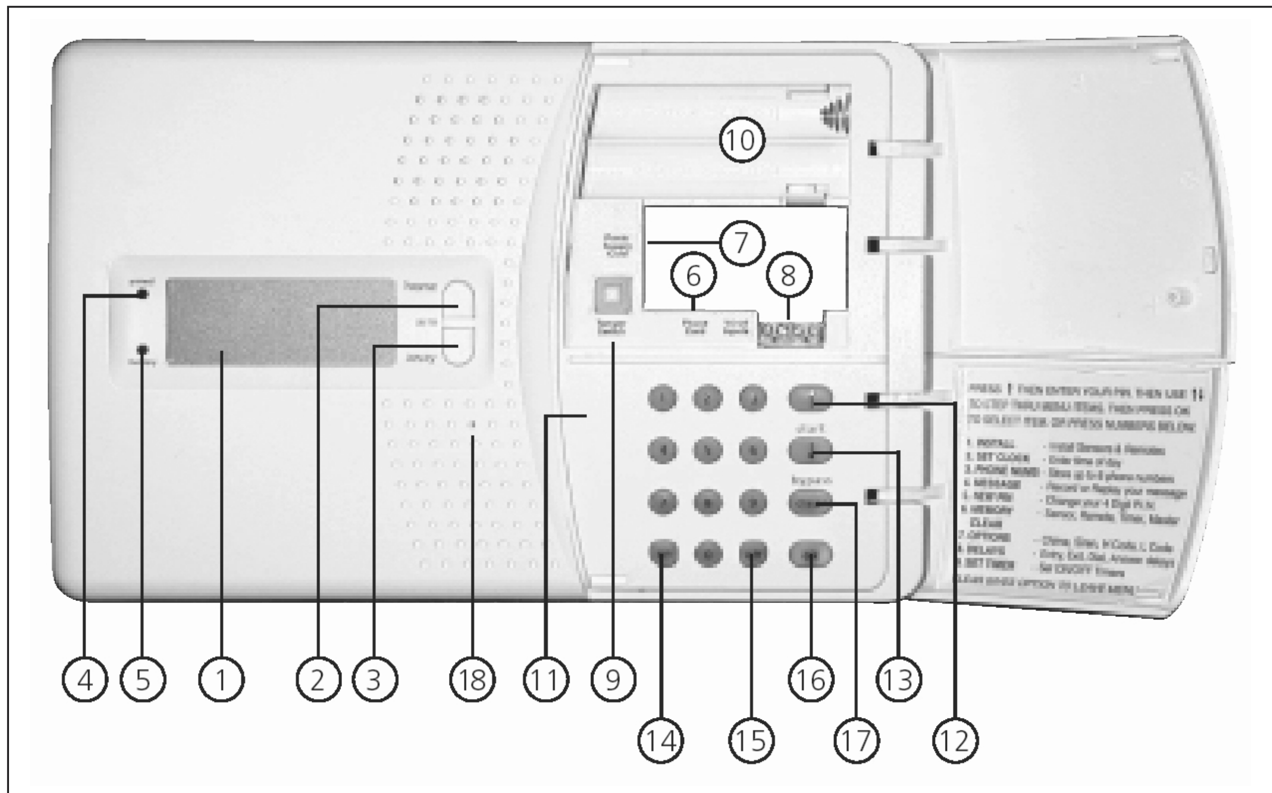
Noodsensoren (always mode)
Uw systeem biedt de mogelijkheid om van iedere bij het systeem aangemelde sensor een zogeheten noodsensor te maken. Een noodsensor zal het beveiligingssysteem ook activeren wanneer u het systeem niet heeft ingeschakeld. Wanneer een noodsensor een alarm veroorzaakt zal voorafgaand aan de gesproken boodschap de melding “alarm veroorzaakt door noodsensor” worden weergegeven.
Een aantal toepassingen:

– Een paniek toets die u verbonden heeft met de bedrade ingang van de centrale.
– Een raam dat nooit geopend mag worden.
– Een externe temperatuur of niveau sensor die waarschuwt bij het overschrijden van een waarde of niveau. Ook dergelijke sensoren kunt u aansluiten op de twee te bedraden ingangen van de centrale.

Bedieningsknoppen
De bedieningsknoppen van de centrale SC9000 worden aan de hand van figuur 5/14.4.1-4 besproken.

– 1:
  2 x 12 karakter display
– 2:
  ARM HOME toets: alarmfunctie voor als u thuis bent, alle deur- en raamsensoren worden geactiveerd, terwijl de bewegingsmelders uit blijven
– 3:
  ARM AWAY toets: volledig alarm, alle sensoren worden geactiveerd
– 4:
  ARMED indicator: brandt wanneer het alarm is ingeschakeld
– 5:
  BATTERY indicator: brandt wanneer de back-up batterijen leeg zijn
– 6:
  aansluitpunt voor telefoonsnoer
– 7:
  aansluiting voor netadapter
– 8:
  aansluitingen voor twee bedrade sensor ingangen
– 9:
  sabotagecontact, geeft alarm als de behuizing wordt geopend
– 10:
  plaats voor back-up batterijen

14.4 Inbraakalarm systemen



Figuur 5/14.4.1-4: De functie van de bedieningsknoppen van de alarmcentrale SC9000.

- 11:
  toetsenbord, onder andere voor het invoeren van de code van een X-10® uitgangsmodule
- 12:
  menu Start omhoog (🡅): oproepen van het menu of stap omhoog in het menu
- 13:
  menu Start omlaag (🡇): oproepen van het menu of stap omlaag in het menu
- 14:
  ON: inschakelen van een X-10® uitgangsmodule
- 15:
  OFF: uitschakelen van een X-10® uitgangsmodule
- 16:
  OK: bevestigen van een instelling
- 17:
  clear/bypass: wissen van een instelling, naar een niveau hoger in het menu, bypass functie voor het uitschakelen van een sensor
- 18:
  positie van de ingebouwde microfoon

SWT™: Secured Wireless Technology
De SC9000 centrale communiceert met de sensoren en bedieningen met de “Secured Wireless Technology”, waarvan het logo is voorgesteld in figuur 5/14.4.1-5. Deze technologie werkt met een radiosignaal met een frequentie van 433 MHz. Dank zij SWT™ is sabotage of vals alarm vrijwel uitgesloten. Alle sensoren worden voortdurend automatisch gecontroleerd op werking. Reageert een sensor niet, dan wordt er onmiddellijk een alarm gegeven, u ziet in het display welke sensor niet reageert. Het systeem

houdt ook de status van de batterijen in de sensoren onder controle. Een lege batterij wordt in het display aangegeven. Uw systeem is dus altijd volledig operationeel!



Figuur 5/14.4.1-5: Het logo van de “Secured Wireless Technology”.

X-10® Original

De SC9000 centrale kan via het wereldwijd gestandaardiseerd X-10® protocol zestien uitgangen sturen. Het X-10® protocol, waarvan het logo is voorgesteld in figuur 5/14.4.1-6, werkt via de 230 V van uw netspanning, u hoeft dus geen extra bedrading aan te leggen. De zenders superponeren een digitale code op de perioden van het net. De ontvangers halen deze code van het net en sturen er hun belastingen mee aan of uit. Via X-10® kan uw centrale SC9000 lampen aansturen en bijvoorbeeld een extra sirene inschakelen. Ook de comfort bediening SH624 ondersteunt X-10®.
X-10® is dé ideale basis van uw huis- of kantoorautomatisering!

Veel extra’s via SWT™ en X-10®

Dank zij de ondersteuning van de communicatie standaarden SWT™ en X-10® kunt u heel veel extra’s op uw SC9000 centrale aansluiten, zie figuur 5/14.4.1-7:



Figuur 5/14.4.1-6: Het logo van het internationaal gestandaardiseerd X-10® protocol.

- DS90 draadloze magnetische raam- en deur sensor;
- MS90 draadloze bewegingsmelder;
- SD10 draadloze rookmelder;
- KR21 draadloze sleutelhanger bediening;
- SH624 draadloze comfort bediening;
- PH7208 extra sirene;
- LM15 fitting schakelaar;
- LM12 lamp module.

U hoeft geen centimeter bedrading aan te leggen! De communicatie gaat via de ether en het 230 V net.

Speciale X-10® adressen voor uw veiligheid

Uw centrale SC9000 reserveert twee X-10® adressen voor speciale toepassingen. Alle lampen die via de LM12 of LM15 modules zijn aangesloten op uw systeem en staan ingesteld op de adressen A1 en A2 worden opgenomen in het beveiligingssysteem:

14.4 Inbraakalarm systemen



Figuur 5/14.4.1-7: De extra apparatuur die u zonder één centimeter bedrading met uw centrale kunt verbinden.

– reageren op de knoppen LIGHTS ON en LIGHTS OFF van de sleutelhanger bediening KR21;
– gaan even branden als u uw centrale SC9000 activeert;
– gaan knipperen als er een alarmconditie ontstaat;
– gaan na vier minuten knipperen continu branden.

Een inbreker merkt dus onmiddellijk dat hij is betrapt en vlucht. Een veilig gevoel!

Uitgebreide timerfuncties

U kunt uw verlichting op de door u gewenste tijden laten in- en uitschakelen, zodat het lijkt alsof u thuis bent. U kunt een timerinstelling koppelen aan alle beschikbare X-10® adressen. U stelt een AAN en UIT tijd in en kunt kiezen uit DAGELIJKS, EENMALIG, ALARM AAN of RANDOM. Bij de laatste optie zullen de lampen dagelijks in- en uitschakelen, maar varieert het tijdstip van in- en uitschakelen rond de door u ingevoerde tijden. Bij de optie ALARM gaan de lampen alleen branden als er een alarmconditie bestaat.

Comfortabele bediening

U kunt de centrale SC9000 bedienen met het ingebouwde toetsenbord, maar ook met de comfort bediening SH624 en de handige sleutelhanger bediening KR21, zie figuur 5/14.4.1-8. Dit handige apparaatje, dat u aan al uw huisgenoten kunt verstrekken, kan niet alleen het alarmsysteem in- en uitschakelen, maar ook één X-10® kanaal bedienen (bijvoorbeeld een lamp inschakelen wanneer u in het donker thuiskomt) en een paniek alarm genereren. U en uw huisgenoten voelen zich dus absoluut veilig.



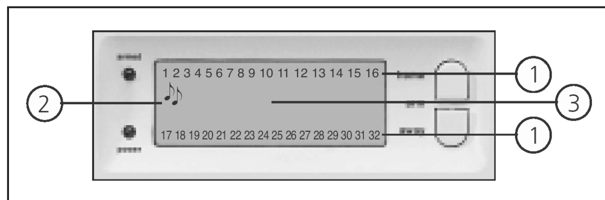
Figuur 5/14.4.1-8: Met deze handige sleutelhanger zender kunt u de basisfuncties van uw systeem bedienen.

Alleen thuis en verdachte geluiden? Met één druk op de twee rode paniek knoppen van de KR21 stelt u het alarm in werking, waardoor indringers direct de be-

nen zullen nemen! Desgewenst belt de centrale SC9000 uw buren of familie en geeft een ingesproken alarmmelding door.

Overzichtelijk display

De boodschappen in het display zijn in het Nederlands, geen misverstanden mogelijk. U krijgt in het display een compleet overzicht van de status van alle 32 sensoren, zie figuur 5/14.4.1-9, (maximaal 30 via SWT™ en 2 bedrade extra sensoren). U ziet de 32 (1) zônenummers, die ieder één sensor voorstellen. Brandt het zônenummer, dan is de sensor actief. Knippert het zônenummer langzaam, dat is er een probleem met de sensor. Knippert het zônenummer snel, dan heeft u de sensor uitgeschakeld middels de bypass functie. Het symbool (2) geeft aan dat u de gongfunctie heeft ingeschakeld bij uitgeschakeld systeem. Wanneer deze functie is ingeschakeld hoort u een prettige ding-dong wanneer er iemand binnenkomt. In (3) kunt u eigen teksten invullen of de klok weergeven.



Figuur 5/14.4.1-9: Op het display ziet u in één oogopslag de status van alle aangemelde sensoren.

Sensoren en bedieningen aanmelden via SWT™

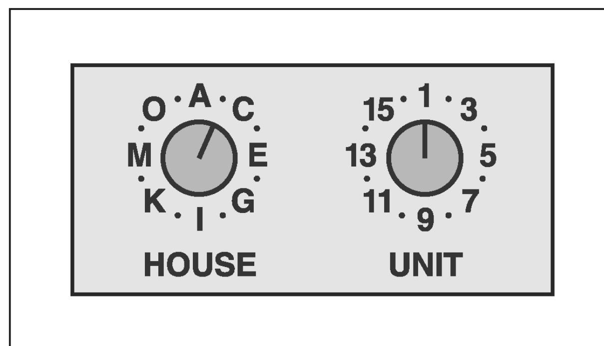
Het aanmelden van een nieuwe sensor, rookmelder of afstandsbediening gaat eenvoudig. Na het invoeren van uw persoonlijke PIN-code verschijnt de tekst INSTALL in het display, zie figuur 5/14.4.1-10. Druk op OK en activeer uw sensor, melder of afstandsbediening. De centrale bevestigt de aanmelding van de nieuwe module met een pieptoon en met de tekst ZÔNE 1 tot en met ZÔNE 32 (sensoren) of AFST 1 tot en met AFST 16 (bedieningen en rookmelders) in het display. Dat is alles!



Figuur 5/14.4.1-10: Het aanmelden van een sensor of afstandsbediening.

Uitgangsmodules aanmelden via X-10®

Ook het aanmelden van een X-10® uitgangsmodule op de centrale SC9000 gaat eenvoudig. Stel de twee draaischakelaartjes op de module in op de basis huiscode A van de centrale en op de gewenste unitcode (1 tot en met 16), zie figuur 5/14.4.1-11. Vanaf dat moment kunt u de X-10® uitgangsmodule bedienen met het toetsenbord van de centrale SC9000 of met de comfort bediening SH624. De X-10® modules die staan ingesteld op A1 en A2 kunt u ook met de sleutelhanger bediening KR21 aan- en uitschakelen.



Figuur 5/14.4.1-11: Het instellen van de adrescode van een X-10® module.

Comfortabel bedienen via de telefoon
U kunt uw centrale SC9000 via iedere druktoets telefoon bedienen. De centrale beschikt over een spraakgenerator en reageert met duidelijk uitgesproken teksten. Via uw unieke PIN-code zorgt u ervoor dat alleen u met uw centrale kunt communiceren. Via de telefoon kunt u, door het invoeren van een paar codes, de lampen die op uw centrale zijn aangesloten in- en uitschakelen.
Uw centrale SC9000 kan maximaal zes telefoonnummers bellen bij een alarmconditie. U kunt een meldtekst inspreken, de spraakprocessor geeft zelf extra meldingen in geval van een noodalarm (bijvoorbeeld rookmelders).
Na een alarmmelding kunt u via de in de centrale ingebouwde microfoon gedurende één minuut luisteren naar wat er in uw huis aan de hand is. Tijdens het afluisteren wordt de sirene automatisch uitgeschakeld.

Activeren via de telefoon
Het bedienen van de centrale via de telefoon vergt vijf eenvoudige handelingen:
- bel naar huis, de centrale neemt op;
- u hoort “Please enter PIN”, toets uw PIN-code in;
- u hoort “PIN accepted”;
- toets op 0, gevolgd door * om uw beveiligingssysteem in te schakelen;
- toets op 0, gevolgd door # om uw beveiligingssysteem uit te schakelen.

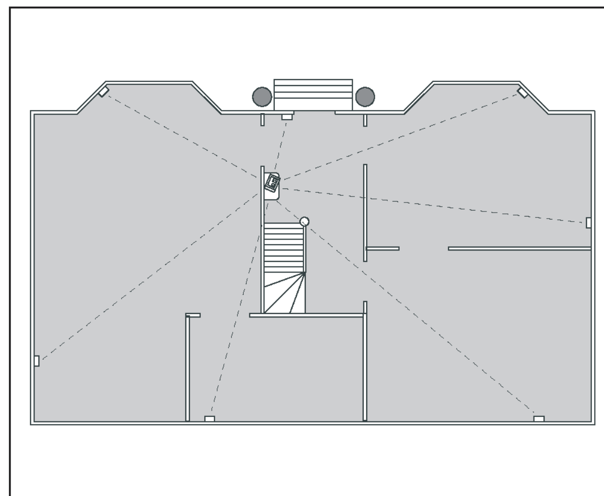
Wanneer u op 9 9 gevolgd door * drukt, geeft de centrale door middel van gesproken meldingen zijn status door:
- “ARMED HOME”:
  het systeem is ingeschakeld in de ARM HOME mode;
- “ARMED AWAY”:
  het systeem is ingeschakeld in de ARM AWAY mode;
- “DISARMED”:
  het systeem is uitgeschakeld;
- “EMERGENCY ALARM”:
  er is een alarm veroorzaakt door een paniek toets van een afstandsbediening of een SD10 rookmelder;
- “ALARM IN zône 3”:
  er is een alarm veroorzaakt door de sensor in zône 3 (draadloze sensor of noodsensor).

Lampen bedienen via de telefoon
Ook de X-10® gecontroleerde lampen kunt u op een eenvoudige manier bedienen met de telefoon:
- bel naar huis, de centrale neemt op;
- u hoort “Please enter PIN”, toets uw PIN-code in;
- u hoort “PIN accepted”;
- toets 4 *, de X-10® module met unitcode 4 wordt ingeschakeld;
- u hoort “4 ON” als bevestiging;
- toets 4 #, de X-10® module met unitcode 4 wordt uitgeschakeld;
- u hoort “4 OFF” als bevestiging.

Het Nederlandstalig menu
Via de toetsen (12) en (13) van het toetsenbord kunt u snel door alle opties van het Nederlandstalig menu scrollen. Deze opties zijn zo duidelijk dat u zelden de handleiding moet raadplegen!
- INSTALL
  aanmelden van sensoren, melders en afstandsbedieningen
- TIJDINGAVE
  instellen van de interne klok
- TEL NUMM.
  instellen van de zes telefoonnummers die de centrale kan opbellen
- OPNEMEN
  opnemen van uw eigen gesproken bericht
- WEERGAVE

beluisteren van uw eigen gesproken bericht
- NIEUWE PIN
  invoeren van uw eigen viercijferige toegangscode
- GEHEUGEN OPSCHONEN
  sensoren, bedieningen, timers, etc. wissen
- SENSOREN VERWIJDEREN
  verwijderen van een aangemelde sensor
- AFSTANDSBED. VERW.
  verwijderen van een aangemelde afstandsbediening
- TIMERS VERW.
  verwijderen van timerinstellingen
- ALLES RESETTEN
  het geheugen leegmaken
- GONG AAN/UIT
  gong bij uitgeschakeld systeem aan/uit
- SIRENE AAN/UIT
  sirene uitschakelen voor stil alarm
- HUISCODE
  wijzigen van de huiscode van X-10®
  van uw centrale
- UNITCODE
  wijzigen van de unitcode van X-10®
- INBEL TYPE
  inbel aan, inbel uit, voice mail
- SENSOR MODE
  sensoren instellen als noodsensor
- TAAL
  taal van de display meldingen instellen
- AANKOMST VERTR.
  de tijd instellen die u heeft om het systeem uit te schakelen bij binnenkomst
- EXIT VERTR.
  de tijd die u heeft om uw woning te verlaten
- UITBEL VERTR.
  vertragingstijd voordat het systeem opbelt bij een alarm
- INBEL VERTR.
  vertragingstijd voordat het systeem de telefoon opneemt bij inbellen
- NIEUWE TIMER
  een nieuwe timerinstelling maken

De centrale monteren
Kies een geschikte plaats voor de centrale, rekening houdend met de noodzaak van de aanwezigheid van een 230 V wandcontactdoos en een telefoonaansluiting. Voor optimaal bereik is het aan te bevelen de centrale zoveel mogelijk in het midden van het te beveiligen huis te plaatsen, zie figuur 5/14.4.1-12. Op deze wijze is immers de afstand tussen de centrale en de sensoren zo klein mogelijk en maakt u optimaal gebruik van het bereik.



Figuur 5/14.4.1-12: De ideale plaats voor de plaatsing van de centrale in een woonhuis.

U moet ervoor te zorgen dat:
- de centrale niet te dicht bij grote metalen objecten geplaatst wordt (radiatoren, fornuis, etc);
- u er gemakkelijk bij kunt;
- de centrale zich niet te dicht bij andere elektronische apparatuur bevindt,

zoals een telefooncentrale, computer of TV.

U kunt de centrale op elke vlakke ondergrond plaatsen (tafel, console, etc) of aan de wand bevestigen.

Deur/raam sensor DS90

Inleiding

De DS90 is, zie figuur 5/14.4.1-13, een magneetsensor waarmee u uw deuren en ramen kunt beveiligen. U monteert de losse magneet op het raam of deur en de magneetsensor op het kozijn. Via het SWT™ protocol stuurt de DS90 draadloos een alarm naar de centrale SC9000 als de deur of het raam wordt geopend. U kunt een vertraging instellen zodat u, na het openen van een deur, de tijd heeft om de centrale te de-activeren. De sensor is batterijgevoed, geen bedrading noodzakelijk. Het SWT™ protocol controleert de toestand van de batterij en geeft een melding als u de batterij moet vervangen.



Figuur 5/14.4.1-13: De draadloze en magnetisch werkende sensor DS90 voor de beveiliging van ramen en deuren.

Een onopvallende verschijning

Misschien schrikt u even van het idee ieder raam en deur in uw woning te voorzien van een ontsierend kastje. Dat valt wel mee! Met zijn afmetingen van 76 mm x 100 mm x 42 mm is de DS90 een onopvallende verschijning in uw huis, zie figuur 5/14.4.1-14, waar u snel aan gewend raakt en dat u en uw huisgenoten een veilig gevoel geeft.



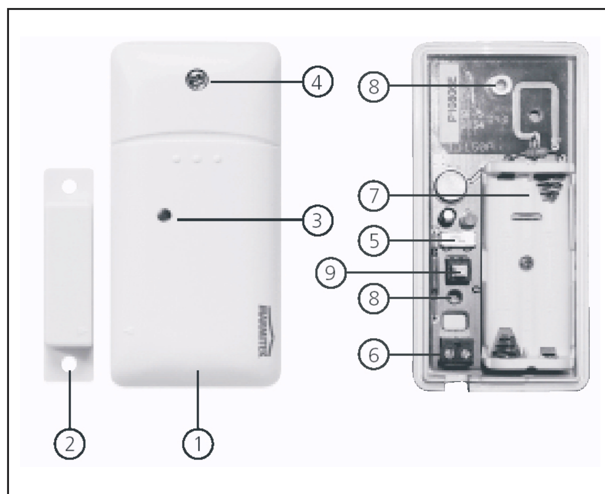
Figuur 5/14.4.1-14: Een typisch bevestiging van de DS90 in een raam.

Onderdelen

In figuur 5/14.4.1-15 hebben wij de onderdelen van de sensor voorgesteld:

- 1:
  zenderdeel
- 2:
  magneetcontact
- 3:
  controle indicator, brandt als de sensor een signaal verzendt
- 4:
  openingsschroef
- 5:
  schakelaar voor instellen alarmvertraging
- 6:
  aansluiting voor extra draadgebonden contact
- 7:
  batterijhouder
- 8:

gaten voor montage
– 9:
sabotagecontact, geeft alarm als de behuizing wordt geopend



Figuur 5/14.4.1-15: De onderdelen van de DS90 sensor.

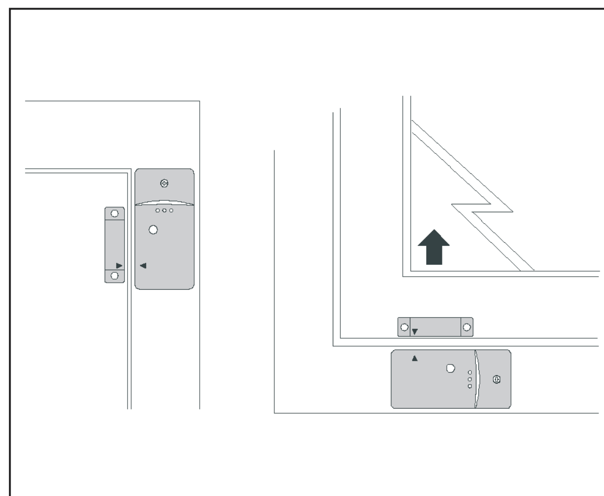
Optie voor extra draadgebonden contact

Op de klemmen (6) kunt u eventueel een extra sensor aansluiten via twee draadjes. Deze sensor moet van het NC-type zijn (normaal gesloten). U kunt deze sensor in een eigen zône aanmelden bij de centrale SC9000.

Montage van de sensor DS90

Deze sensor moet met het nodige beleid worden gemonteerd. De goede werking berust namelijk volledig op de exacte afstand tussen en de juiste positie van de magneet en de sensor. Is deze afstand te groot, dan zal de sensor niet goed werken. In figuur 5/14.4.1-16 hebben wij twee bevestigingen voorgesteld.

– Open de behuizing door de schroef (4) los te draaien. Monteer het zenderdeel op het vaste deel (kozijn) van uw deur of raam. Laat de behuizing nog even open.



Figuur 5/14.4.1-16: De montage van de sensor DS90.

– Monteer de magneet op het bewegende deel van uw deur of raam. Zorg ervoor dat bij gesloten deur of raam de pijltjes op het zenderdeel (staat op het dekseltje!) en het magneetcontact tegenover elkaar liggen. Houdt bij gesloten raam of deur de afstand tussen het zenderdeel en het magneetcontact zo klein mogelijk (max. 4 mm). Wanneer u een verzonken kozijn hebt kunt u het zenderdeel en het magneetcontact ook onder een hoek van 90° plaatsen.
– Wanneer u de plaats van de sensor definitief heeft bepaald raden wij u aan om ook het magneetcontact met schroeven vast te zetten.

Plaats de sensor bij voorkeur zo hoog mogelijk, dit geeft het beste bereik. Plaats de magneetschakelaar niet direct op een metalen ondergrond. In geval van metalen kozijnen, of bij met metaal verstevigde kunststof kozijnen, is het verstandig een stukje hout of plastic van minimaal 5 mm dikte tussen de magneetschakelaar en het kozijn te plaatsen. Op metalen kozijnen mag de ruimte tussen de sensor en de magneet niet meer

dan 3 mm bedragen wanneer de deur of het raam gesloten is.
Bij schuiframen mogen de sensor en de magneet **NIET** horizontaal langs elkaar schuiven, maar moet u de sensor en de magneet zo plaatsen dat, wanneer het raam wordt dichtgeschoven, de magneet en de sensor elkaar verticaal benaderen.

Technische gegevens
De technische gegevens van de DS90 in het kort samengevat:
- afstand tot centrale SC9000:
  15 m tot 30 m
- zendfrequentie:
  433,92 MHz
- communicatie protocol:
  Secured Wireless Technology
- voeding:
  2 x AAA batterij
- aanmelding bij SC9000 centrale:
  als zône 1 tot en met zône 30
- afmetingen:
  76 mm x 100 mm x 42 mm
- EU richtlijnen:
  conform 1999/5/EC

Bewegingsmelder MS90

Inleiding
De MS90 is, zie figuur 5/14.4.1-17, een zeer gevoelige infrarood werkende bewegingssensor, die reageert op bewegingen van personen in een ruimte. Dank zij de gevoeligheidsregelaar kunt u er voor zorgen dat uw katten geen alarm veroorzaken. Via het SWT™ protocol stuurt de MS90 draadloos een alarm naar de centrale SC9000 als de detector een bewegend persoon in de kamer registreert. Batterijgevoed, geen bedrading noodzakelijk. Het SWT™ protocol controleert de toestand van de batterij en geeft een alarm als u de batterij moet vervangen.

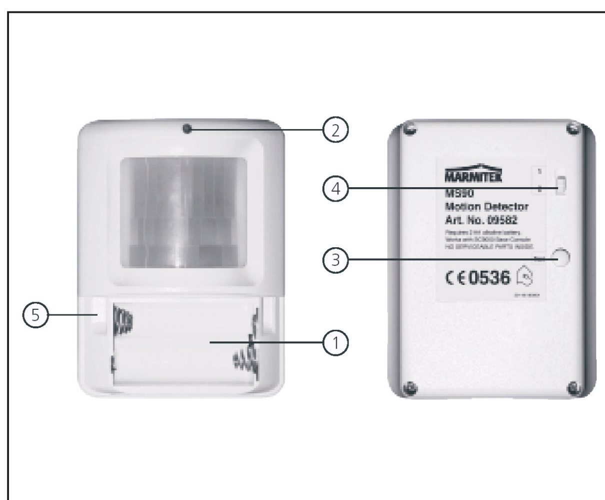


Figuur 5/14.4.1-17: De infrarood werkende bewegingssensor MS90.

Monteren van de bewegingsmelder
De MS90 reageert op de zeer kleine verschillen in infrarode straling (= temperatuur) als een persoon een kamer betreedt. Het is daarom niet verstandig de sensor te monteren boven een verwarming of in de buurt van een airco. De melder heeft een bereik van 12 m en een openingshoek van 90°. Door de speciale constructie van de fresnellens kijkt de sensor als het ware naar beneden. Plaats de sensor dus bij voorkeur op een hoogte van 1,8 m van de vloer en zodanig dat de sensor het te bewaken gebied volledig bestrijkt.

Onderdelen
In figuur 5/14.4.1-18 stellen wij de onderdelen van de sensor voor:
- 1:
  batterijvak
- 2:
  controle indicator, brandt als de sensor een signaal verzendt naar de centrale

– 3:
  TEST-toets, controleren van het bereik en de gevoeligheid van de sensor
– 4:
  gevoeligheidsschakelaar met twee standen
– 5:
  sabotagecontact, geeft alarm als de behuizing wordt geopend



Figuur 5/14.4.1-18: De onderdelen van de bewegingssensor MS90.

Technische gegevens
De technische gegevens van deze sensor samengevat:
– afstand tot centrale SC9000:
  15 m tot 30 m
– zendfrequentie:
  433,92 MHz
– communicatie protocol:
  Secured Wireless Technology
– openingshoek PIR-sensor + fresnellens:
  90°
– bereik PIR-sensor + fresnellens:
  12 m loodrecht op sensor typisch
– voeding:
  2 x AA batterij
– aanmelding bij SC9000 centrale:
  als zône 1 tot en met zône 30
– afmetingen:
  76 mm x 100 mm x 42 mm
– EU richtlijnen:
  conform 1999/5/EC

Rookmelder SD10

Inleiding
De SD10, voorgesteld in figuur 5/14.4.1-19, zorgt ervoor dat u op tijd wordt gewaarschuwd bij brand. De ingebouwde sirene en het flitslicht zorgen ervoor dat u wakker wordt. Via het SWT™ protocol wordt ook uw centrale SC9000 gewaarschuwd, waardoor het telefoonalarm wordt geactiveerd en geprogrammeerde lampen gaan branden. Uw vluchtweg wordt verlicht!

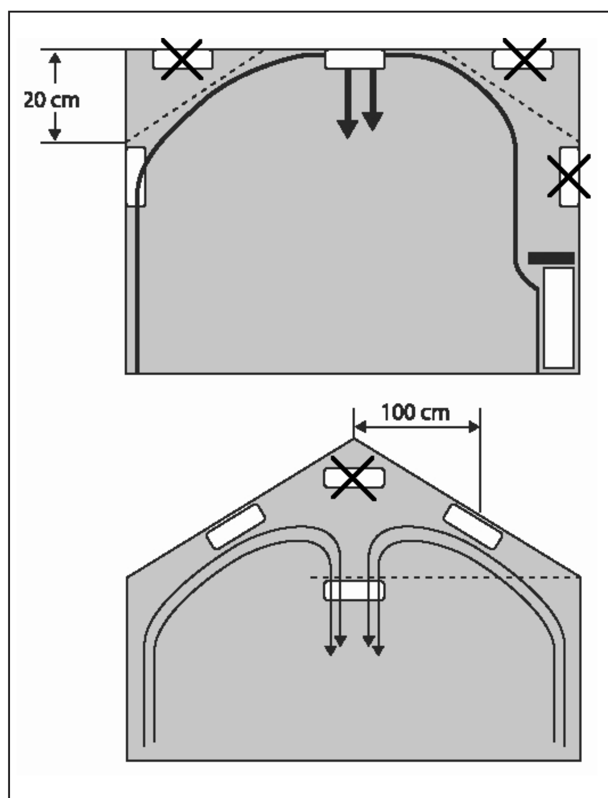


Figuur 5/14.4.1-19: De draadloos werkende rookmelder SD10.

De SD10 wordt bij de centrale SC9000 aangemeld als “bediening” met als gevolg dat het brandalarm altijd werkt, ook als u de centrale heeft uitgeschakeld. Een veilig gevoel!
De gesproken telefonische boodschap geeft aan dat het om een noodsensor gaat en niet om een inbraakmelding. Uw

buren of familie weten dus wat er aan de hand is en wat voor maatregelen zij moeten treffen. Batterijgevoed, geen bedrading noodzakelijk. Het SWT™ protocol controleert de toestand van de batterij en geeft een alarm als u de batterij moet vervangen.

Bevestiging van de rookmelder SD10
In de schets van figuur 5/14.4.1-20 is voorgesteld waar u de rookmelder NIET en WEL kunt monteren.



Figuur 5/14.4.1-20: De bevestigingsplaats van de SD10 is zeer belangrijk voor tijdig alarm.

De melder moet in de luchtstroom van de natuurlijke luchtcirculatie hangen, dus niet in de nok van het dak of te hoog tegen de muren. Hang de melder ook nooit boven een afgeschermde radiator of kast.

Technische gegevens
De technische gegevens van de SD10:
- afstand tot centrale SC9000:
  15 m tot 30 m
- zendfrequentie:
  433,92 MHz
- communicatie protocol:
  Secured Wireless Technology
- volume ingebouwde sirene:
  85 dB typisch
- omgevingstemperatuur:
  37 °C max.
- aanmelding bij SC9000 centrale:
  als AFST 1 tot en met AFST 16 (alle SD10's op één adres)
- voeding:
  9 V blokbatterij
- EU richtlijnen:
  conform 1999/5/EC

Sleutelhanger bediening KR21

Inleiding
Met de handige kleine draadloze bediening KR21, zie figuur 5/14.4.1-21, kunt u de drie basisfuncties van uw alarm bedienen:
- alarm aan of uit;
- één lampgroep in- of uitschakelen;
- het paniek alarm inschakelen.

In dit laatste geval gaan de sirenes loeien en wordt onmiddellijk via de telefoon een speciale meldtekst doorgegeven.

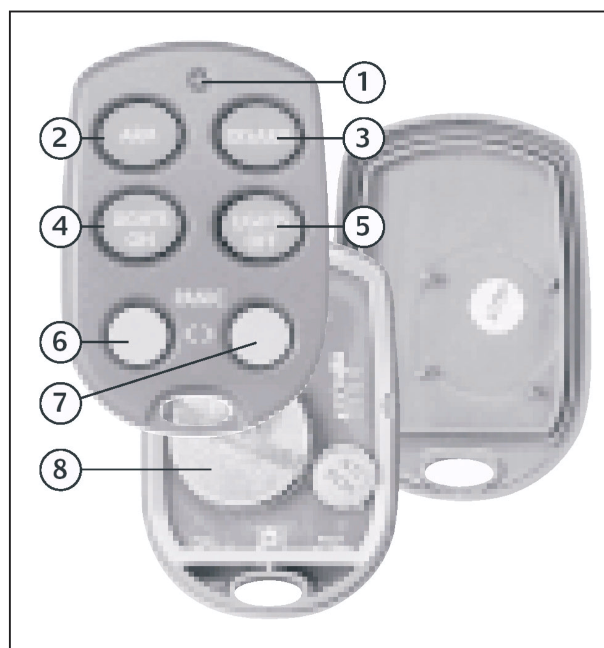
Onderdelen
In figuur 5/14.4.1-22 hebben wij de onderdelen van de zender voorgesteld:
- 1:
  controle indicator, gaat banden als de zender een signaal verstuurt



Figuur 5/14.4.1-21: De kleine en handige sleutelhanger bediening KR21.

- 2:
  ARM, schakelt de centrale SC9000 in de Arm Away functie, alle sensoren zijn actief
- 3:
  DISARM, schakelt uw beveiligingssysteem uit
- 4:
  LIGHTS ON, schakelt de X-10® verlichtingsmodules aan die zijn ingesteld op de adressen A1 en A2
- 5:
  LIGHTS OFF, schakelt de X-10® verlichtingsmodules uit die zijn ingesteld op de adressen A1 en A2
- 6+7:
  PANIC, als u deze toetsen gelijktijdig indrukt, wordt het paniek alarm geactiveerd. De SC9000 centrale belt uw alarmnummers met een speciale boodschap
- 8:
  batterijhouder

Technische gegevens
De specificaties van deze zender kunnen als volgt worden samengevat:
- afstand tot centrale SC9000:
  15 m tot 30 m
- zendfrequentie:
  433,92 MHz
- communicatie protocol:
  Secured Wireless Technology
- aanmelding bij SC9000 centrale:
  als AFST 1 tot en met AFST 16
- voeding:
  2 x CR2016 3 V lithium batterij
- EU richtlijnen:
  conform 1999/5/EC



Figuur 5/14.4.1-22: De onderdelen van de KR21.

Comfort bediening SH624

Inleiding
Een uitgebreide bediening, zie figuur 5/14.4.1-23, van alle functies van de SC9000 centrale, met deelalarm, volledig alarm en paniek alarm. Met het toetsenbord kunt u bovendien maximaal 16 op uw centrale aangesloten lampgroepen of belastingen in- en uitschakelen

via het X-10® protocol. Lampen die worden gestuurd via de LM12 module kunt u ook dimmen met de speciale DIM-toets.

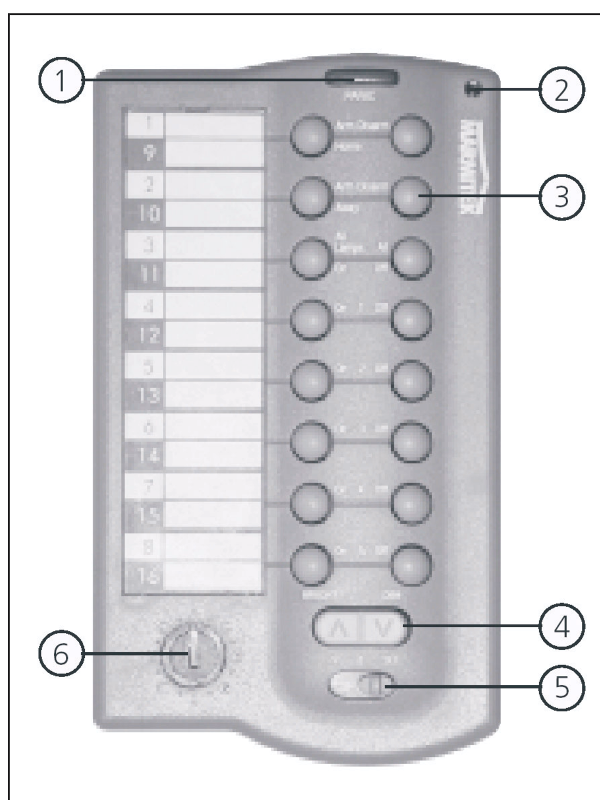


Figuur 5/14.4.1-23: De comfort bediening SH624.

Bedieningsknoppen

In figuur 5/14.4.1-24 hebben wij alle bedieningsknoppen samengevat:

- 1:
  PANIC, met deze rode drukknop schakelt u het paniekalarm in. De SC9000 centrale belt uw alarmnummers met een speciale boodschap
- 2:
  controle indicator, gaat branden als de afstandsbediening signalen uitzendt
- 3:
  toetsen waarmee u óf de alarmfuncties bedient, óf X-10® modules in- en uitschakelt
- 4:
  dimtoets, waarmee u X-10® lampen kunt dimmen (alleen voor LM12 module)
- 5:
  modus schakelaar, hiermee schakelt u de SH624 ofwel in de modus waarmee u met de knoppen (3) de centrale bestuurt of met de knoppen (3) de X-10® modules bedient
- 6:
  schakelaar waarmee u de huiscode van de SH624 op deze van uw SC9000 centrale instelt, noodzakelijk voor X-10® communicatie met de uitgangsmodules.



Figuur 5/14.4.1-24: De bedieningsknoppen van de SH624.

Technische gegevens

De technische gegevens van de SH624:

- afstand tot centrale SC9000:
  15 m tot 30 m
- zendfrequentie:
  433,92 MHz
- communicatie protocol:
  Secured Wireless Technology
- aanmelding bij SC9000 centrale:
  als AFST 1 tot en met AFST 16

- voeding:
  4 x AAA batterij
- EU richtlijnen:
  conform 1999/5/EC

Extra sirene PH7208

Inleiding
Deze in figuur 5/14.4.1-25 voorgestelde uit 230 V gevoede extra sirene bevat vier piëzo-ceramische resonatoren die een oorverdovend geluidsniveau van niet minder dan 110 dBa genereren! De sirene wordt via het 230 V net aangestuurd door de SC9000 centrale met het X-10® protocol. Géén bedrading noodzakelijk!



Figuur 5/14.4.1-25: De extra zeer luidruchtige sirene PH7208.

X10® instelling van de PH7208
Stel de sirene in op het adres A1. Uw centrale SC9000 zal de extra sirene dan als dusdanig aansturen als er een alarmconditie verschijnt. Om valse meldingen te voorkomen wordt na het activeren van het alarm eerst nog 20 seconden gewacht voordat de sirene wordt ingeschakeld. De sirene geeft nadien gedurende 4 minuten een zeer doordringend tweetonig signaal. LET OP! Het adres A1 wordt ook aangestuurd bij een zogenaamd stil alarm.

Technische gegevens
- afstand tot centrale SC9000:
  onbeperkt, communicatie via 230 V net
- communicatie protocol:
  X-10®
- aanmelding bij SC9000 centrale:
  als adres A1
- sirene:
  piëzo-ceramisch, viervoudig
- geluidsdruk:
  110 dBa
- voeding:
  230 V netspanning
- afmetingen:
  129 mm x 81 mm x 50 mm
- EU richtlijnen:
  conform 1999/5/EC

Fitting schakelaar LM15

Inleiding
Deze X-10® bestuurde AAN/UIT-schakelaar draait u, zie figuur 5/14.4.1-26, in een E27 fitting en de lamp in de LM15. Vanaf dít moment wordt deze lamp bestuurd door uw SC9000 centrale en ook door de afstandsbedieningen KR21 en SH624. Een eenvoudige manier om met een druk op de knop uw huis er bewoond uit te laten zien.

X10® instelling van de LM15
Deze fittingschakelaar staat standaard ingesteld op X-10® adres A2. Uw centrale zal, bij het activeren van de alarmfunctie, alle lampen die zijn ingesteld op adres A2 even laten branden als controle dat

het alarm is ingeschakeld. Als er een alarmconditie ontstaat gaan de lampen die op dit adres zijn ingesteld knipperen. Na vier minuten gaan de lampen continu branden.
Op deze manier ziet een inbreker onmiddellijk dat hij is gedetecteerd en vlucht. Een simpel maar effectief afschrikkingsmiddel, dus!



Figuur 5/14.4.1-26: De fitting schakelaar LM15.

Technische gegevens

- afstand tot centrale SC9000: onbeperkt, communicatie via 230 V net
- communicatie protocol: X-10®
- aanmelding bij SC9000 centrale: als adres A2
- besturing: AAN/UIT, geen DIM
- vermogen: 100 W max. 60 W in gesloten armaturen
- fitting: E27
- voeding: 230 V netspanning
- EU richtlijnen: conform 1999/5/EC

Lamp module LM12

Inleiding

Met deze X-10® doorsteekmodule, zie figuur 5/14.4.1-27, kunt u verlichting tot 300 W aan- en uitschakelen, maar ook dimmen. Een ideale uitbreiding van uw SAFEGUARD™ systeem en de basis voor het controleren van uw huisverlichting. Deze module kunt u besturen met uw SC9000 centrale en met de comfort bediening SH624. Op deze manier kunt u bijvoorbeeld vanuit de slaapkamer bij verdachte geluiden met één druk op de knop uw tuinverlichting inschakelen.



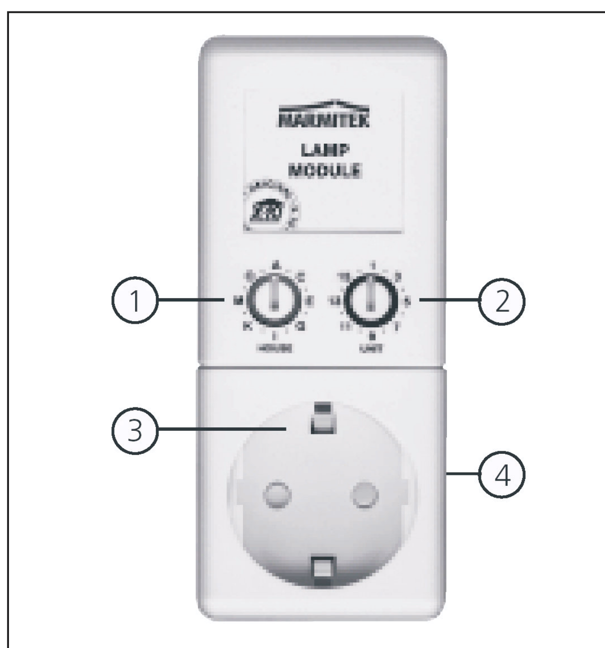
Figuur 5/14.4.1-27: De dimbare lamp module LM12.

Bedieningsknoppen

In figuur 5/14.4.1-28 hebben wij de bedieningsknoppen van deze module samengevat:

- 1: huiscode schakelaar, voor de basisfuncties van de SC9000 centrale laat u deze op A staan

– 2:
  unitcode schakelaar, voor de basisfuncties van de SC9000 centrale laat u deze op 1 staan
– 3:
  geaarde contactdoos voor het aansluiten van te schakelen lampen
– 4:
  ingebouwde zekering



Figuur 5/14.4.1-28: De bedieningsknoppen van de LM12.

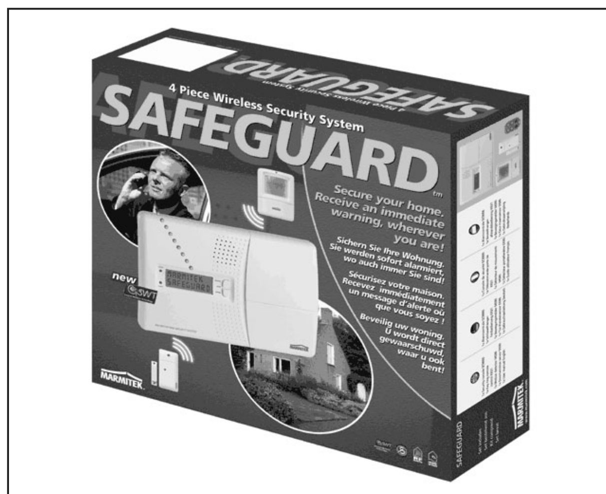
X10® instelling van de LM12
Als u de lamp module LM12 instelt op X-10® adres A1 zal centrale, bij het activeren van de alarmfunctie, alle lampen die zijn aangesloten op de module even laten branden als controle dat het alarm is ingeschakeld. Als er een alarmconditie ontstaat gaan de lampen knipperen. Na vier minuten gaan de lampen continu branden.
Maar u kunt de code van de LM12 uiteraard op een ander adres instellen, waardoor het apparaatje als een "normale" X-10®-module werkt en is te bedienen met het toetsenbord van uw centrale of met de comfort bediening SH624. Bovendien kunt u met de timerfuncties van de centrale uw lampen automatisch laten in- en uitschakelen.
Door deze functies ziet uw huis er altijd bewoond uit.

Technische gegevens
– afstand tot centrale SC9000:
  onbeperkt, communicatie via 230 V net
– communicatie protocol:
  X-10®
– aanmelding bij SC9000 centrale:
  als Adres A1 (voor alarmfunctie)
– besturing:
  AAN/UIT, DIM
– vermogen:
  40 W min., 300 W max.
– voeding:
  230 V netspanning
– EU richtlijnen:
  conform 1999/5/EC
– EN normen:
  conform EN 50081-1, EN 50082-1, EN 60950, EN 60065

Basis set SAFEGUARD™

Deze vierdelige set, verpakt in een handige doos (figuur 5/14.4.1-29), bevat de basisonderdelen van uw draadloos inbraakalarm en kan natuurlijk met losse modules worden uitgebreid. De set bevat:
– 1 x SC9000 centrale;
– 1 x DS90 raam/deur sensor;
– 1 x MS90 bewegingsmelder;
– 1 x KR21 sleutelhanger bediening;
– 3 x raamsticker;
– 1 x 40 pagina's dikke Nederlandstalige handleiding.

14.4 Inbraakalarm systemen



Figuur 5/14.4.1-29: De basis set SAFEGUARD™.



Figuur 5/14.4.1-30: De zevendelige luxe set TOTALGUARDT.

Luxe set TOTALGUARD™

Met deze zevendelige set, zie figuur 5/14.4.1-30, kunt u een uitgebreid inbraakalarm installeren. Natuurlijk kunt u deze set met losse modules uitbreiden.
De set bevat:

- 1 x SC9000 centrale;
- 2 x DS90 raam/deur sensor;
- 1 x MS90 bewegingsmelder;
- 1 x KR21 sleutelhanger bediening;
- 1 x SH624 comfort bediening;
- 1 x LM12 lamp module;
- 3 x raamsticker;
- 1 x 40 pagina's dikke Nederlandstalige handleiding.

Nadere informatie

Het SAFEGUARD™ inbraakalarm wordt per internet postorder geleverd door
Vego VOF
Postbus 32.014
6370 JA Landgraaf (NL)
Tel: +31-(0)45-533.22.00
Fax: +31-(0)45-533.22.02
Email: vego_vof@compuserve.com
Internet: www.vego.nl/marmitek

7/1

Inhoud Actueel IC-handboek aanvulling 121 t.e.m. 123

Optische schakelingen, zenders/ontvangers

Oscillatoren

Schakelaars

Sensoren, fysische grootheden

Sensoren, spanning en stroom

Vermogenselektronica

Versterkers, op-amp's en buffers

Video schakelingen

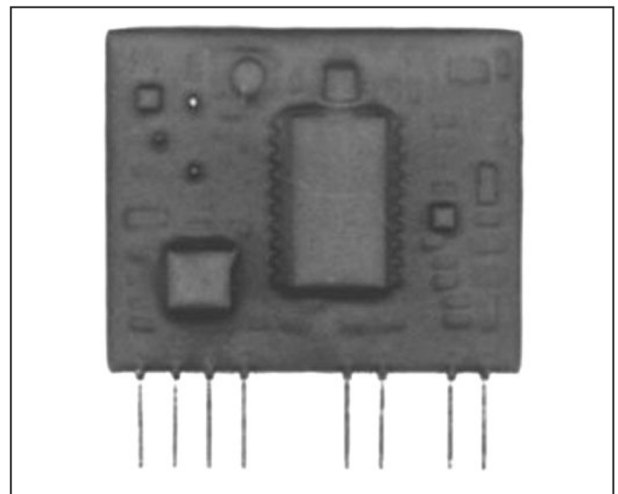
Voedingselektronica

7/226

MAV-UHF-479, audio/video modulator/zender op UHF kanaal 22

Kennismaking
De MAV-UHF-479 is een module die een audio- en videomodulator bevat plus een klein PAL-zendertje op 479 MHz. De volledig geïsoleerde module heeft als afmetingen 28 mm x 25 mm x 8 mm en heeft een zendvermogen van 2 mW in 75 Ω, voldoende vermogen om het gemoduleerde signaal in te koppelen in een kabeldistributie netwerk in een huis of kantoor. De video-ingang kan rechtstreeks worden aangesloten op de composite video uitgang van videocamera's, bewakingscamera's, DVD- en VHS-afspeler, etc. Dank zij de gescheiden ingangen voor audio en video is deze module ideaal om signalen van een SCART-uitgang om te zetten in een TV-signaal volgens de PAL-norm op kanaal 22.

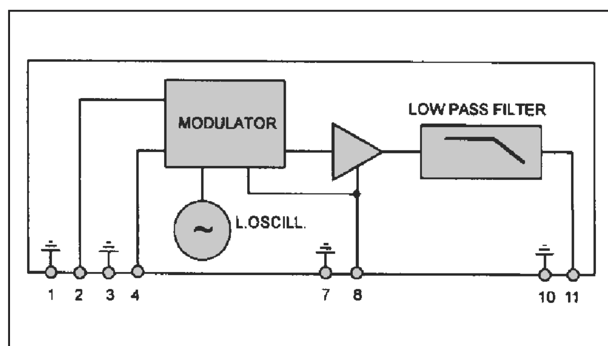
Technische gegevens
- fabrikant
  Abacom Technologies
- behuizing
  figuur 7/226-1
- intern blokschema
  figuur 7/226-2
- aansluitgegevens
  figuur 7/226-3
- voedingsspanning
  5 V max.
- voedingsstroom
  90 mA typisch
- RF-vermogen
  2 mW (75 Ω)
- video draaggolf
  479,5 MHz, ±75 kHz



Figuur 7/226-1: De in kunsthars ingebedde module MAV-UHF-479.

- video modulatiespanning
  1,2 $V_{top-tot-top}$
- video modulatie schema
  BaseBand PAL, negatief
- audio draaggolf
  5,5 MHz subcarrier, ±35 kHz
- audio modulatiespanning
  1 $V_{top-tot-top}$
- audio pre-emphasis
  50 µs
- audio ingangsimpedantie
  100 kΩ typisch

MAV-UHF-479, audio en video modulator/zender op UHF kanaal 22



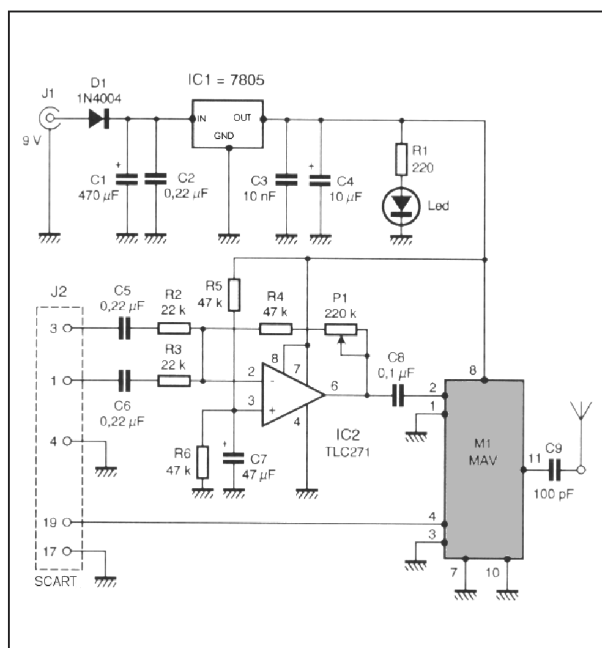
Figuur 7/226-2: Intern blokschema van de module.

1) Ground
2) Audio Input
3) Ground
4) Video Input
7) Ground
8) +5 V
10) Ground
11) R.F. Out

Figuur 7/226-3: Aansluitgegevens van de module.

Voorbeeldschakeling

In figuur 7/226-4 is een voorbeeld gegeven van de extra schakelingen die noodzakelijk zijn tussen een SCART-connector en een MAV-UHF- 479. Deze schakeling gaat uit van een ongestabiliseerde 9 V netstekkervoeding.



Figuur 7/226-4: SCART-naar-UHF interface met de MAV-UHF-479.

7/227

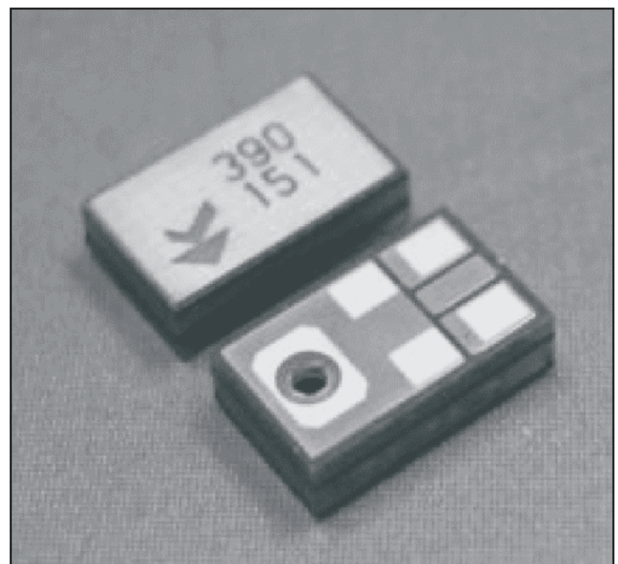
SP0102BE3, zeer gevoelige subminiatuur microfoon

Kennismaking

De SP0102BE3 van Knowles Acoustics is een subminiatuur microfoon met als afmetingen 3,43 mm bij 5,72 mm. Deze microfoon is bedoeld voor inbouw in allerlei miniatuur apparatuur, zoals draagbare telefoons. Naast deze toepassing in fabrieksapparatuur zal iedere inventieve hobbyist voldoende toepassingen weten te verzinnen voor een dergelijk onderdeeltje. De microfoon werkt volgens het piëzo-resistieve principe en moet dus gevoed worden met een gelijkspanning van maximaal 5,5 V. De behuizing bevat een emittervolger, waardoor de microfoon een uitgangsimpedantie van slechts 100 Ω heeft.

Technische gegevens

– fabrikant
  Knowles Acoustics
– behuizing
  figuur 7/227-1
– afmetingen
  figuur 7/227-2
– aansluitgegevens
  figuur 7/227-3
– voedingsspanning
  1,5 V min., 5,5 V max.
– voedingsstroom
  0,1 mA min., 0,25 mA max.
– richtingsgevoeligheid
  omnidirectioneel
– gevoeligheid
  -42 dB typisch (1 kHz, 0 dB = 1 V/Pa)
– uitgangsimpedantie
  100 Ω max.



Figuur 7/227-1: Behuizing van de SP0102BE3.

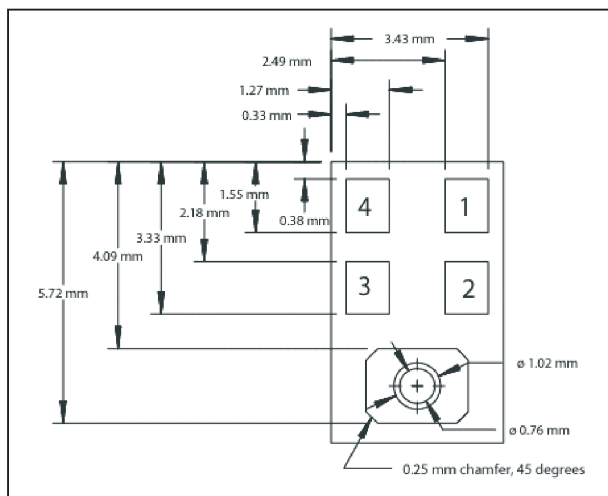
– signaal/ruis-verhouding
  59 dB typisch
– ruisspanning
  35 dBA typisch
– frequentiebereik
  figuur 7/227-4

Voorbeeldschakeling

In figuur 7/227-5 is de standaardschakeling rond de SP0102BE3 getekend. Van-

SP0102BE3, zeer gevoelige subminiatuur microfoon

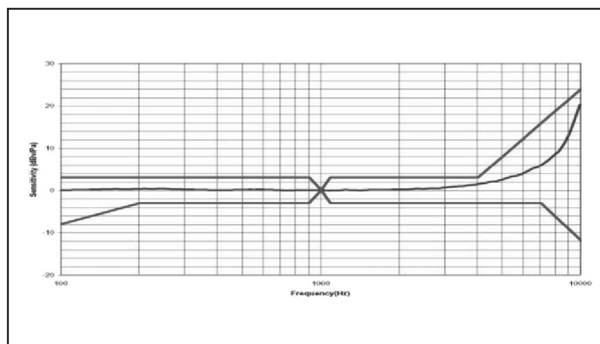
wege de gelijkspanning op de uitgang moet er steeds een scheidingscondensator worden ingevoegd.



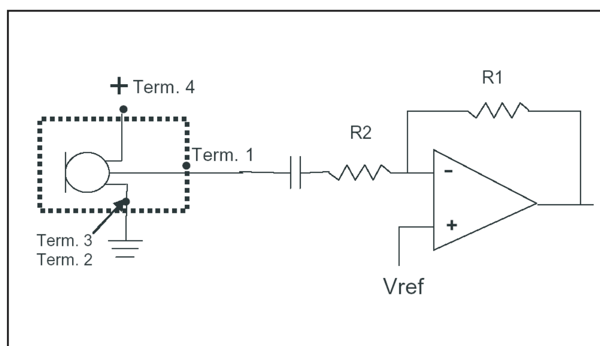
Figuur 7/227-2: Afmetingen van de SP0102BE3.

Pin Output	
Pin #	**Function**
1	Output
2	Ground
3	Ground
4	Power

Figuur 7/227-3: Aansluitgegevens van de SP0102BE3.



Figuur 7/227-4: Frequentiebereik van de SP0102BE3.



Figuur 7/227-5: Voorbeeldschakeling rond de SP0102BE3.

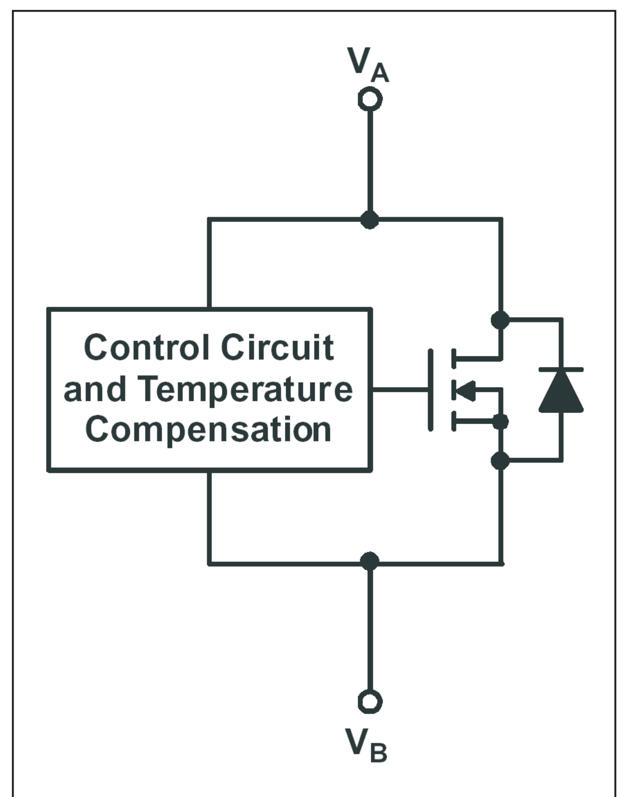
7/228

CL2, constante 20 mA stroombron voor LED's

Kennismaking
De CL2 van Supertex is een driepoot, die een constante stroombron bevat die een uitgangsstroom levert van 20 mA. De schakeling kan worden gevoed met een spanning tussen 5,0 V en 90 V. De schakeling is speciaal ontwikkeld voor het voeden van LED's met een constante stroom.

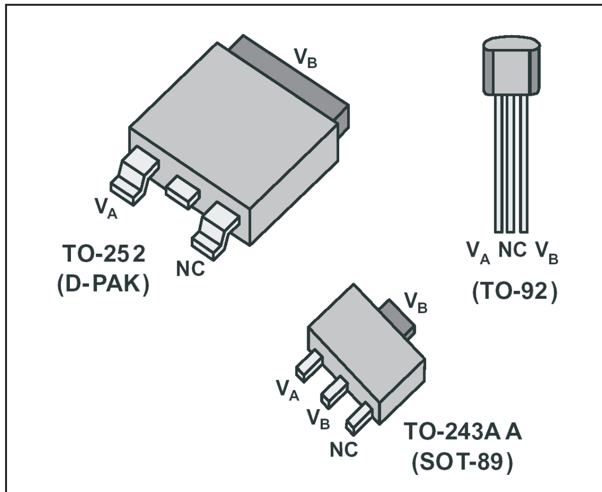
Technische gegevens
- fabrikant
  Supertex Inc.
- behuizing
  TO-252, TO-92, TO-243A
- intern blokschema
  figuur 7/228-1
- aansluitgegevens
  figuur 7/228-2
- voedingsspanning
  5,0 V min., 90 V max.
- uitgangsstroom
  18,0 mA min., 22,0 mA max.
- temperatuurscoëfficiënt
  0,01 %/°C typisch
- dynamische weerstand
  300 kΩ typisch
- bedrijfstemperatuur
  -40 °C tot +125 °C

Voorbeeldschakelingen
In figuur 7/228-3 is de basisschakeling rond de CL2 getekend. De te voeden LED's worden in serie, zonder voorschakelweerstand, tussen de uitgang en de massa aangesloten. Diverse CL2's kunnen, volgens figuur 7/228-4, parallel worden geschakeld voor het verhogen van de constante uitgangsstroom. Hierbij moeten geen speciale voorzieningen worden getroffen en moeten de schakelingen ook niet worden geselecteerd.

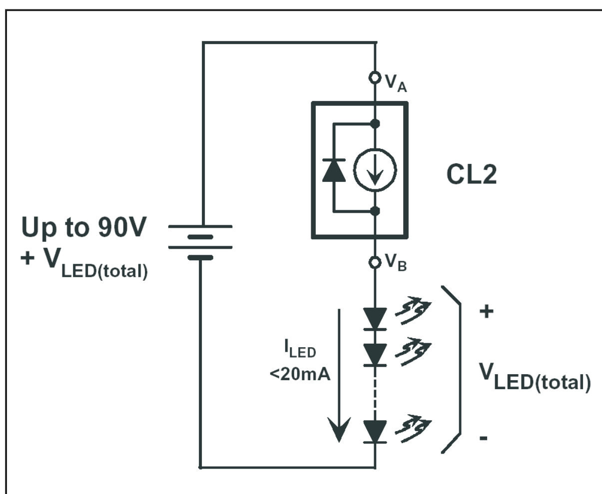


Figuur 7/228-1: Intern blokschema van de CL2.

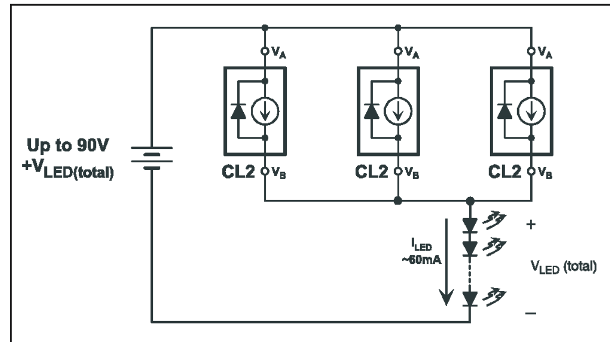
CL2, constante 20 mA stroombron voor LED's



Figuur 7/228-2: Aansluitgegevens van de CL2.



Figuur 7/228-3: Het voeden van een of meerdere LED's met een constante stroom van 20 mA.



Figuur 7/228-4: Het verhogen van de uitgangsstroom door het parallel schakelen van diverse CL2's.

7/229

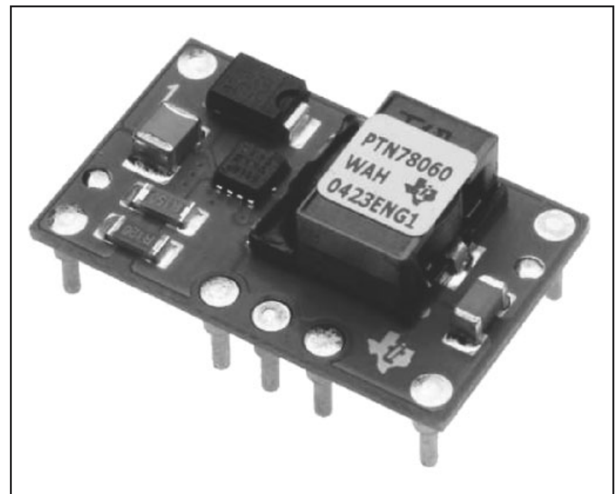
PTN78060W, submin. 3 A regulator met instelbare uitgangsspanning

Kennismaking

De PTN78060W is een kant en klare module dat een complete step-down gestabiliseerde geschakelde voeding bevat met spectaculaire karakteristieken. De maximale uitgangsstroom bedraagt niet minder dan 3 A. Tóch heeft de module als afmetingen slechts 25,27 mm bij 15,75 mm en kan dus met recht subminiatuur worden genoemd. De uitgangsspanning is met één externe weerstand instelbaar tussen 2,5 V en 12,6 V, waarbij de ingangsspanning mag liggen tussen 7,0 V en 36 V. De schakeling bezit een undervoltage afschakeling, een inhibit ingang en een stroombegrenzing.

Technische gegevens

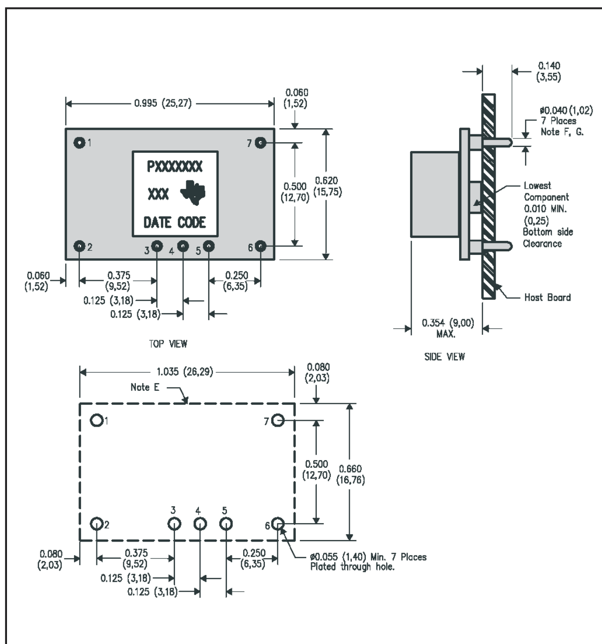
– fabrikant
  Texas Instruments
– behuizing
  figuur 7/229-1
– afmetingen
  figuur 7/229-2
– aansluitgegevens
  figuur 7/229-3
– ingangsspanning
  7,0 V min., 36 V max.
– uitgangsspanning
  2,5 V min., 12,6 V max.
– uitgangsstroom
  3 A max.
– kortsluitstroom
  5,5 A typisch
– ingangsstabilisatie
  ±10 mV max.



Figuur 7/229-1: Behuizing van de PTN78060W.

– uitgangsstabilisatie
  ±10 mV max.
– tolerantie op de uitgangsspanning
  ±2 % max.
– efficiëntie
  82 % min., 94 % max.
– uitgangsrimpel
  1 % U_{uit} max.
– inhibit “L”
  0,3 V max.
– inhibit “H”
  1 V min.
– stroomopname in inhibit-modus

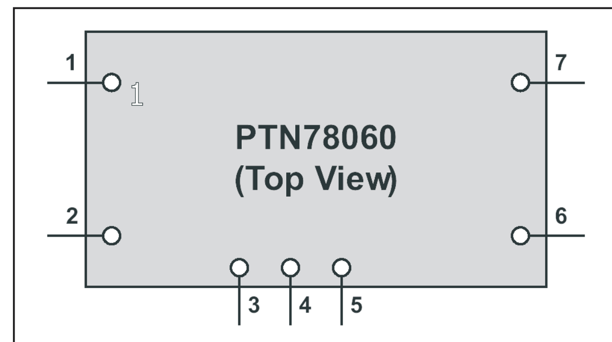
17 mA typisch
- schakelfrequentie
  440 kHz min., 660 kHz max.
- externe ingangscapaciteit
  2,2 µF min.
- externe uitgangscapaciteit
  100 µF min.
- equivalente serieweerstand
  17 mΩ max.



Figuur 7/229-2: Afmetingen van de PTN78060W.

Aansluitpennen
- 1,7
  massa van het systeem voor respectievelijk de ingang en de uitgang
- 2
  V_I, de ingangsspanning van de module
- 3
  $\overline{\text{Inhibit}}$, een open-collector actief lage ingang waarmee de module wordt uitgeschakeld. In de inhibit-modus moet deze pen met de massa worden verbonden, een open ingang komt overeen met normale werking
- 4
  pen voor het instellen van de uitgangsspanning, wordt met de massa verbonden met een 1 % weerstand
- 5
  sense-ingang, wordt verbonden met de belasting en meet de grootte van de uitgangsspanning
- 6
  V_o, de uitgangsspanning van de module

De waarde van de weerstand tussen de massa en pen 4 voor een paar populaire uitgangsspanningen:
- 2,5 V
  open
- 3,3 V
  78,7 kΩ
- 5,0 V
  21,0 kΩ
- 12 V
  732 kΩ

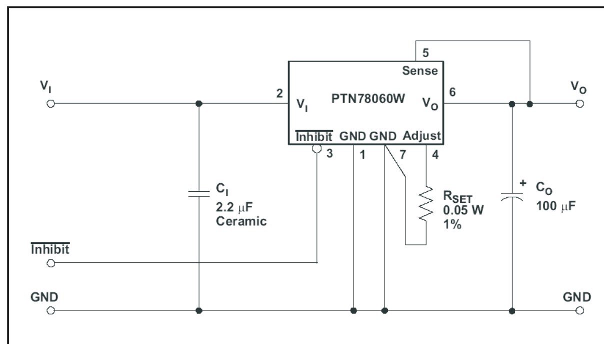


Figuur 7/229-3: Aansluitgegevens van de PTN78060W.

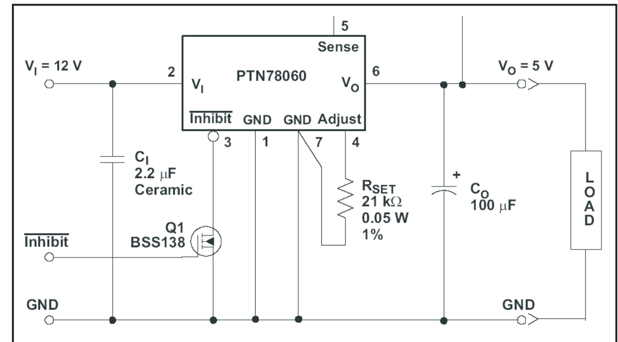
Voorbeeldschakelingen
In figuur 7/229-4 is de standaardschakeling rond de module voorgesteld. Let op de manier waarop de spanningsbepalende weerstand rechtstreeks tussen de pennen 4 en 7 wordt aangesloten. In figuur 7/229-5 is de werking van de inhibit voorgesteld. Stuurt men transistor Q1 in geleiding, dan wordt pen 3 naar de nul

PTN78060W, submin. 3 A regulator met instelbare uitgangsspanning

getrokken en gaat de module naar de inhibit-modus. Spert de transistor, dan voert de module een soft-start uit, waarbij de normale waarde van de uitgangsspanning binnen 20 ms wordt hersteld.

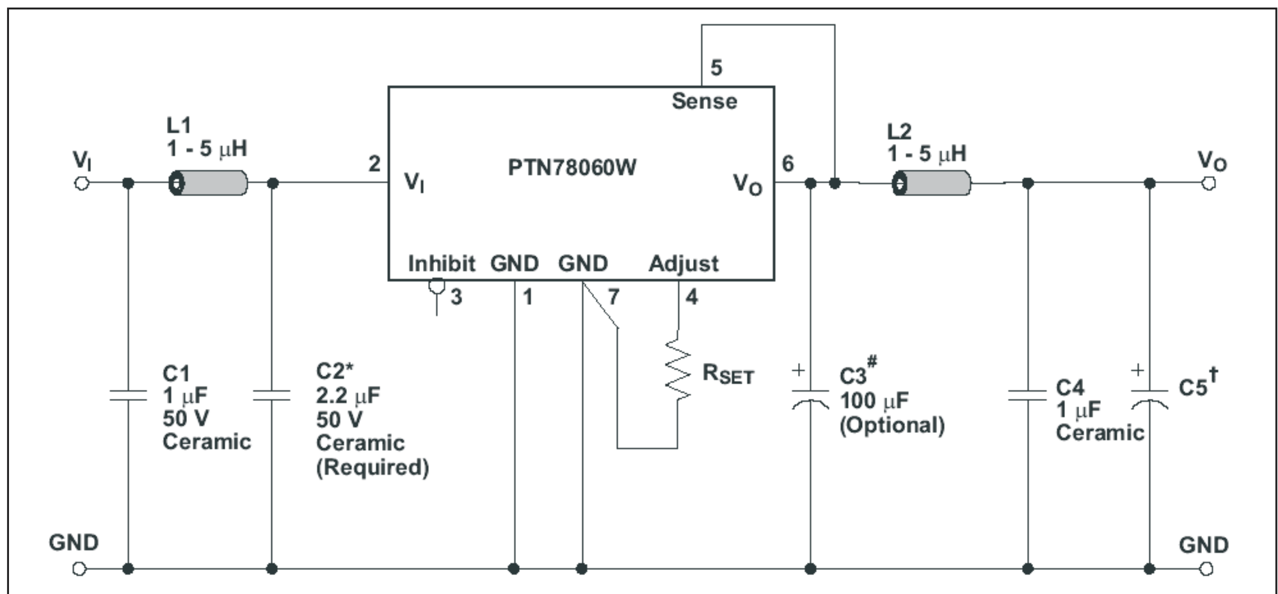


Figuur 7/229-4: De standaardschakeling rond de PTN78060W.



Figuur 7/229-5: Het sturen van de inhibit met een TTL-compatibel signaal.

In figuur 7/229-6 wordt de voeding uitgebreid met π-filters aan de in- en de uitgang. Deze filters zorgen voor extra onderdrukking van de restanten van de schakelfrequentie op de in- en uitgangsspanningen.



Figuur 7/229-6: Het invoegen van filters in de ingang en de uitgang die de restanten van de schakelfrequentie onderdrukken.

PTN78060W, submin. 3 A regulator met instelbare uitgangsspanning

7/230

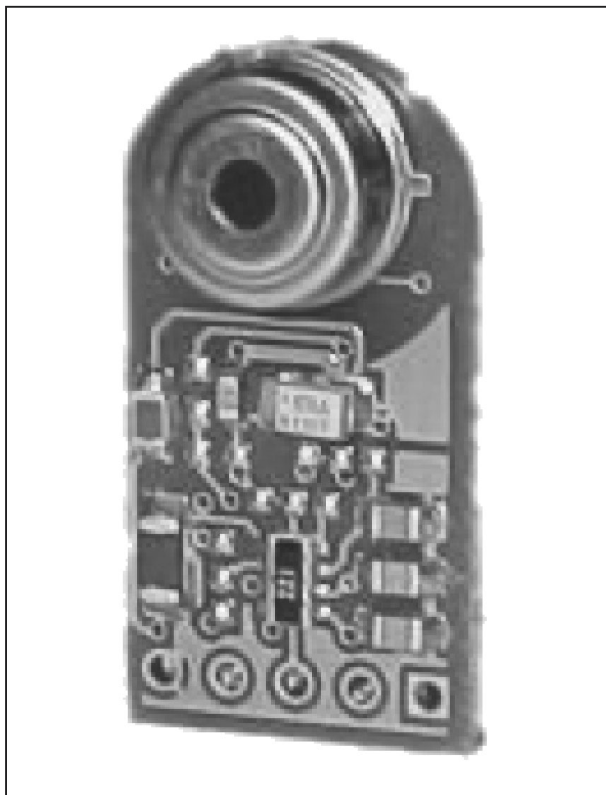
MLX90601B, infrarode contactloze thermometer van -20 °C tot +120 °C

Kennismaking
De MLX90601B van Melexis is een module dat twee thermometers bevat en de gemeten temperaturen onder de vorm van een gelijkspanning op de uitgangen aanbiedt. De eerste thermometer werkt volgens het contactloze infrarode principe (oorthermometer!) en meet de temperatuur van het voorwerp waarop de module wordt gericht. Deze zogenaamde object-thermometer heeft een bereik van -20 °C tot +120 °C. De tweede thermometer werkt met een gelineariseerde thermistor en meet de omgevingstemperatuur van de module. Deze zogenaamde ambient-thermometer heeft een bereik van 0 °C tot +50 °C. De twee meetspanningen hebben een bereik van 0 V tot 4,5 V volle schaal en zijn absoluut lineair met de temperatuur. Deze spanningen worden intern gegenereerd door een 8 bit brede DAC, zodat de uitgangsspanning een stapvormige benadering is van de gemeten temperatuur. De linearisering van beide schalen wordt uitgevoerd door lineariseringstabellen die in EPROM zijn opgeslagen. De infrarode meting is in principe een meting van de absolute temperatuur. De objecttemperatuur kan dus alleen nauwkeurig worden berekend in graden Celsius als de ambient-temperatuur binnen de gespecificeerde grenzen ligt.

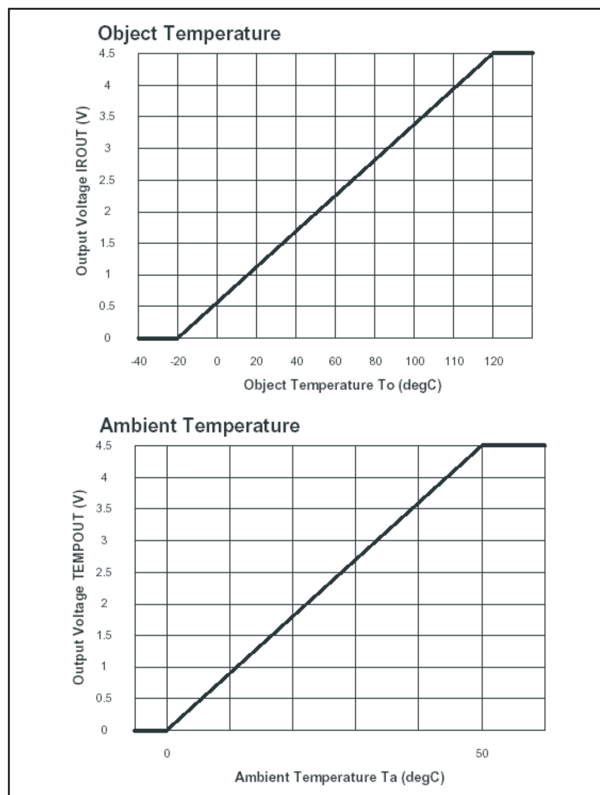
De module heeft nog een derde uitgang, een relais-uitgang. Deze wordt gestuurd door een schmitt-trigger met een drempelwaarde van 50 °C. Deze uitgang geeft een alarm als de ambient-temperatuur buiten de grenzen komt en de objecttemperatuur dus niet meer goed kan worden berekend. Deze uitgang bevat een open-drain trap, waarmee men een relais kan sturen, maar bijvoorbeeld ook een alarm kan genereren.

Technische gegevens
- fabrikant
  Melexis
- behuizing
  figuur 7/230-1
- afmetingen
  figuur 7/230-2
- intern blokschema
  figuur 7/230-3
- voedingsspanning
  4,75 V min., 6,0 V max.
- voedingsstroom
  5,6 mA max.
- interne resolutie
  2 x 8 bit
- source stroom uitgangen
  1 mA typisch
- sink stroom uitgangen
  20 µA typisch
- impedantie uitgangen
  100 Ω max.

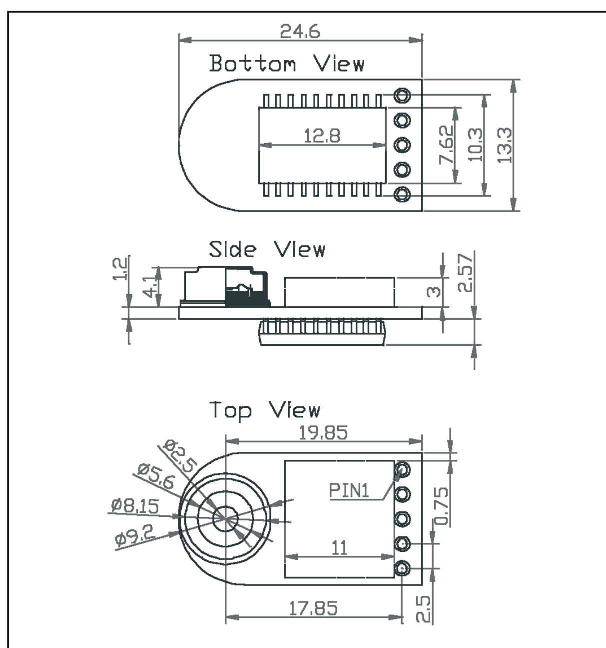
MLX90601B, infrarode contactloze thermometer van -20 °C tot +120 °C



Figuur 7/230-1: Behuizing van de MLX90601B.



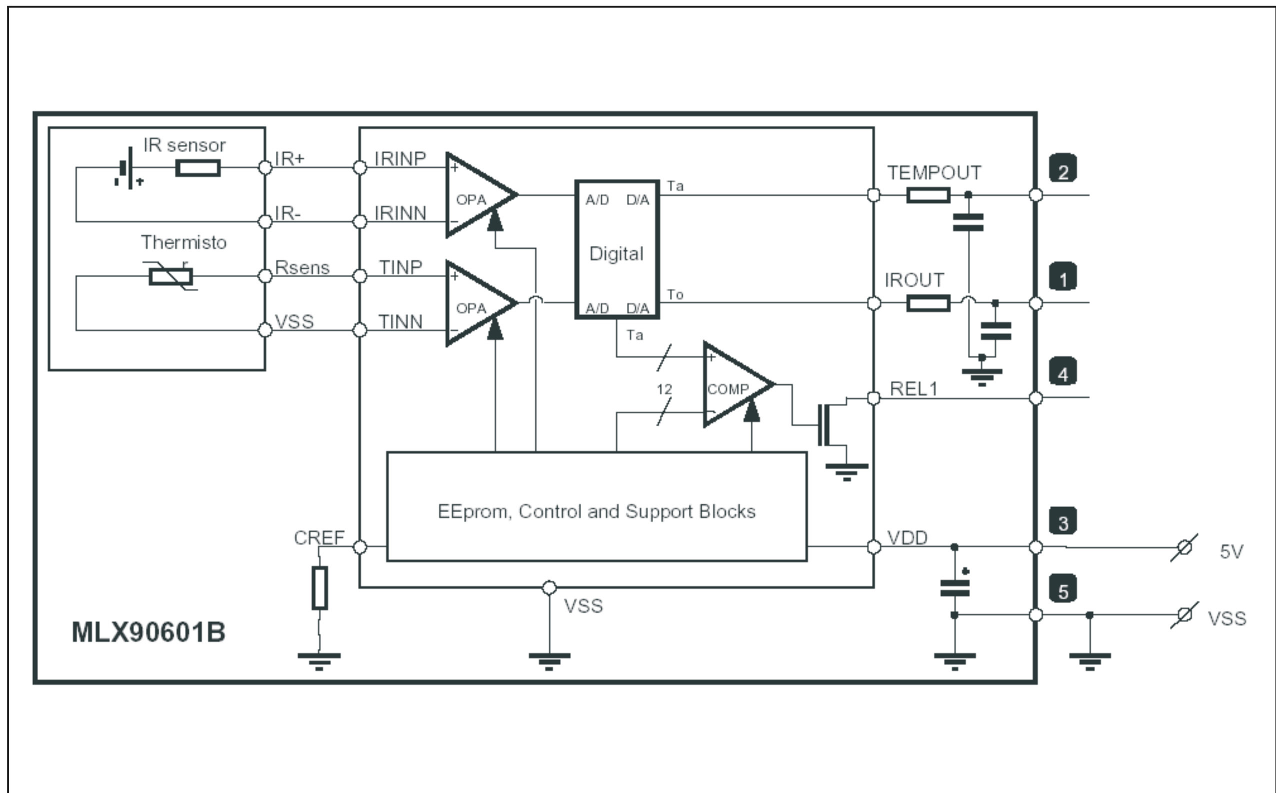
Figuur 7/230-4: De twee vrijwel ideale transferkarakteristieken van de MLX90601B.



Figuur 7/230-2: Afmetingen van de MLX90601B.

- capacitieve belasting uitgangen 100 nF max.
- AAN-weerstand relais-uitgang 10 Ω typisch
- spanning op relais-uitgang 32 V max.
- hysteresis relais-uitgang 5 °C
- calibratietemperaturen object +120 °C en -20 °C
- nauwkeurigheid object meting ±2 °C
- calibratietemperaturen ambient 0 °C en +50 °C
- nauwkeurigheid ambient meting ±1 °C
- transferkarakteristieken figuur 7/230-4

MLX90601B, infrarode contactloze thermometer van -20 °C tot +120 °C



Figuur 7/230-3: Intern blokschema van de MLX90601B.

Aansluitgegevens

- pen 1
  analoge uitgangsspanning object temperatuur
- pen 2
  analoge uitgangsspanning ambient temperatuur
- pen 3
  voedingsspanning
- pen 4
  relais-uitgang
- pen 5
  massa

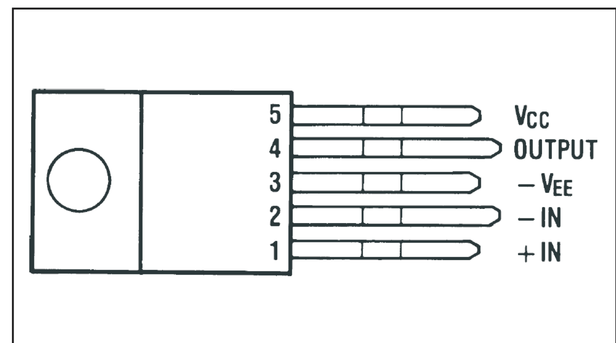
MLX90601B, infrarode contactloze thermometer van -20 °C tot +120 °C

7/231

LM675, power op-amp tot 3 A bij 60 V

Kennismaking
Met zijn maximale stroom van 3 A continu en maximale voedingsspanning van 60 V behoort de LM675 van NatSemi tot de zeer zware jongens onder de op-amp's. De vermogensbandbreedte bedraagt 70 kHz, waardoor deze op-amp uitermate geschikt is voor het snelle ontwerp van allerlei laagfrequent eindtrappen. Dank zij de kortsluitbeveiliging, de temperatuurbeveiliging en de interne beschermingsdioden op de uitgang is de schakeling vrijwel onverwoestbaar.

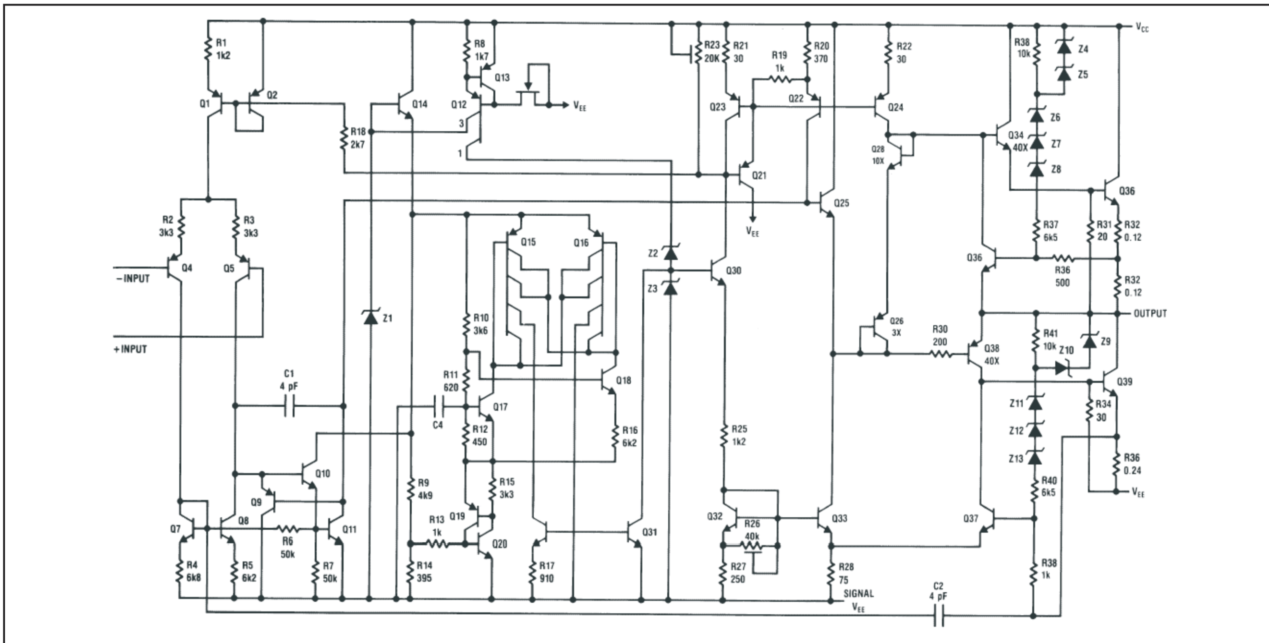
Technische gegevens
- fabrikant
  NatSemi
- behuizing
  5-pens TO-220
- intern schema
  figuur 7/231-1
- aansluitgegevens
  figuur 7/231-2
- voedingsspanning
  ±30 V max.
- voedingsstroom
  ±18 mA typisch, ±50 mA max.
- dissipatie
  30 W max.
- offsetspanning
  ±1 mV typisch, ±10 mV max.
- offsetstroom
  ±50 nA typisch, ±500 nA max.
- biasstroom
  ±0,2 µA typisch, ±2 µA max.
- open lus versterking
  70 dB min., 90 dB typisch
- CMRR
  90 dB typisch



Figuur 7/231-2: Aansluitgegevens van de LM675.

- uitgangsspanning
  ±21 V typisch (bij ±25 V voeding)
- uitgangsvermogen
  20 W min., 25 W typisch
- versterking/bandbreedte product
  5,5 MHz typisch
- vermogensbandbreedte
  70 kHz typisch
- slew rate
  8 V/µs typisch
- common mode ingangen
  ±22 V typisch (bij ±25 V voeding)

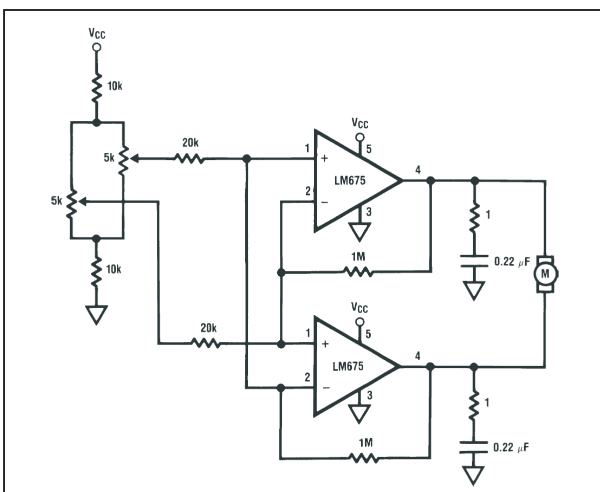
LM675, power op-amp tot 3 A bij 60 V



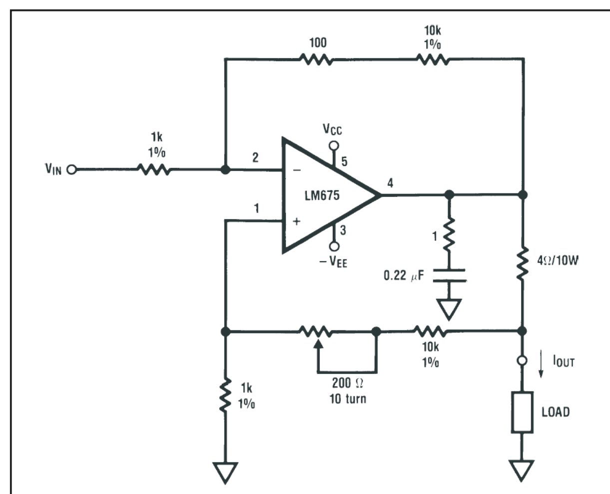
Figuur 7/231-1: Intern schema van de LM675.

Voorbeeldschakelingen

In figuur 7/231-3 is een schema gegeven van een driver voor een servo-motor. Figuur 7/231-4 stelt een stroom sink/source voor, die wordt aangestuurd door een gelijkspanning. De uitgangsstroom is gelijk aan de ingangsspanning maal 2,5 A/V.



Figuur 7/231-3: Een controller voor een servo-motor.



Figuur 7/231-4: Een stroom sinker en sourcer tot ±2 A.

7/232

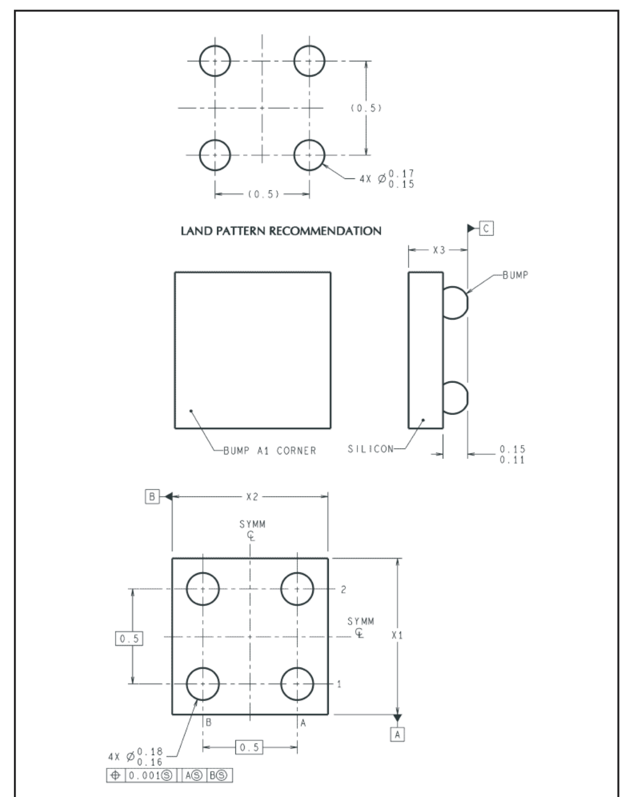
LMV1032-25, microminiatuur versterker voor elektret microfoons

Kennismaking

De LMV1032-25 van NatSemi is een uiterst kleine versterker voor elektret microfoons. Met zijn afmetingen van 1,18 mm bij 1,18 mm kan deze versterker met recht en reden microminiatuur worden genoemd! Met zijn ingangsimpedantie van 100 MΩ, zijn versterking van 25 dB en zijn uitgangsimpedantie van 200 Ω is deze versterker ideaal voor het samenwerken met een elektret microfoonkapseltje, zie bijvoorbeeld hoofdstuk 7/227.

Technische gegevens

- fabrikant
  NatSemi
- behuizing
  4-bump Ultra Thin Micro SMD
- afmetingen
  figuur 7/232-1
- aansluitgegevens
  figuur 7/232-2
- intern blokschema
  figuur 7/232-3
- voedingsspanning
  1,7 V min., 5,0 V max.
- voedingsstroom
  60 µA typisch, 100 µA max.
- spanningsversterking
  24,8 dB min., 26,2 dB max.
- ingangsimpedantie
  100 MΩ typisch
- ingangscapaciteit
  2 pF typisch
- ingangssignaal
  60 $mV_{top-tot-top}$ max.

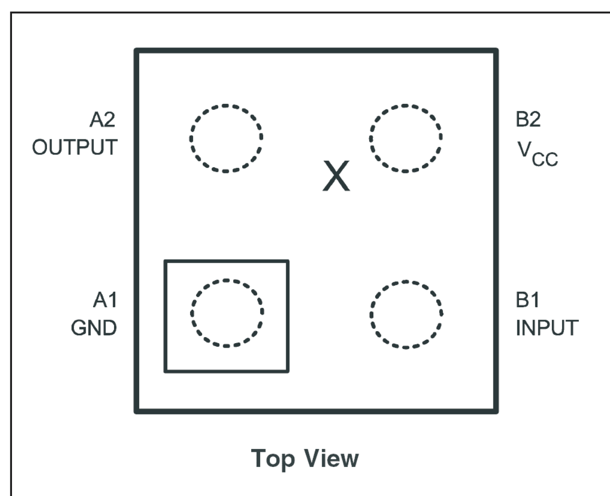


Figuur 7/232-1: Afmetingen van de LMV1032-25.

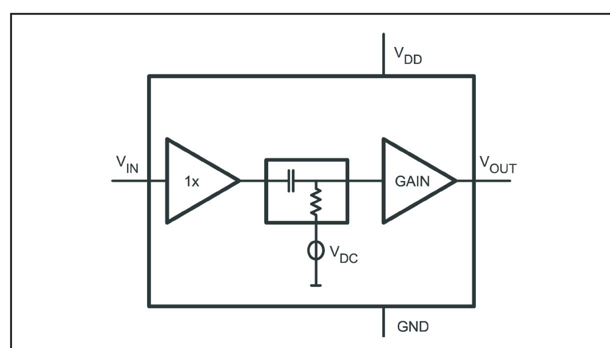
- signaal/ruis-verhouding
  61 dB typisch
- -3 dB frequenties
  70 Hz en 21 kHz

LMV1032-25, microminiatuur versterker voor elektret microfoons

- uitgangsspanning
  600 mV max. (1,7 V voeding)
- uitgangsimpedantie
  200 Ω typisch
- uitgangsstroom
  1,46 mA source
  2,4 mA sink
- totale harmonische vervorming
  0,35 % (1 kHz, 18 mV_{ttt} in)

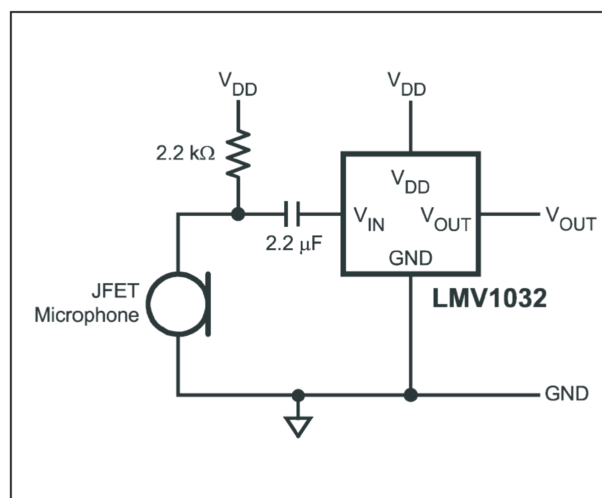


Figuur 7/232-2: Aansluitgegevens van de LMV1032-25.



Figuur 7/232-3: Intern blokschema van de LMV1032-25.

Voorbeeldschakeling
In figuur 7/232-4 is het standaardschema van elektret kapsel en LMV1032-25 voorgesteld.



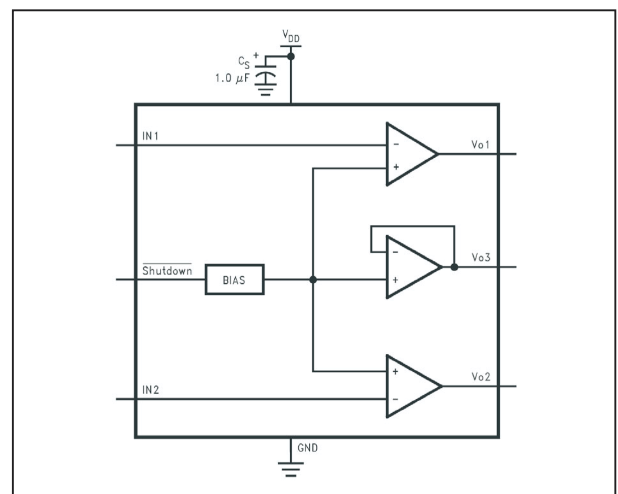
Figuur 7/232-4: Standaardschema rond de LMV1032-25.

7/233

LM4910, capaciteitsloze hoofdtelefoon versterker

Kennismaking
Geïntegreerde versterkers voor hoofdtelefoons zijn niet nieuw, iedere IC-fabrikant levert wel een aantal typen. Wat wél nieuw is, is dat NatSemi met de LM4910 een IC op de markt brengt, waarbij de twee kapsels van de hoofdtelefoon ***zonder scheidingscondensatoren*** rechtstreeks op de uitgangen van het IC worden aangesloten. Dit bespaart niet alleen geld, maar vooral plaats, want op die plaats zitten normaal vrij grote elektrolytische condensatoren. De LM4910 levert 2 x 35 mW aan hoofdtelefoons met een impedantie van 32 Ω met een totale harmonische vervorming van minder dan 0,3 %. Dank zij de shut-down ingang kan men het IC uitschakelen als het niet nodig is, waardoor de opgenomen stroom daalt tot 1,0 µA. De offset op de uitgangen bedraagt maximaal 5 mV, zodat de offsetstroom die door de kapsels vloeit verwaarloosbaar is.

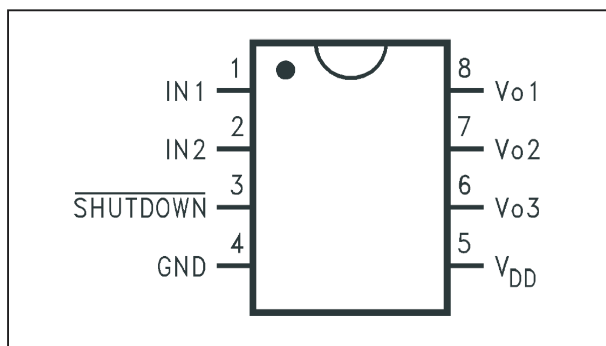
T3echnische gegevens
– fabrikant
  NatSemi
– behuizing
  MSOP-8
– intern blokschema
  figuur 7/233-1
– aansluitgegevens
  figuur 7/233-2
– voedingsspanning
  2,2 V min., 6,0 V max.
– voedingsstroom
  3,5 mA typisch, 6,0 mA max.
– shut-down stroom
  0,1 µA typisch, 1,0 µA max.
– offsetspanning uitgang
  5 mV typisch, 30 mV max.
– uitgangsvermogen
  2 x 35 mW typisch
– uitgangsbelasting
  2 x 32 Ω typisch
– harmonische vervorming
  0,3 % typisch (1 kHz, 30 mW)
– shut-down “L”
  1,5 V max.



Figuur 7/233-1: Intern blokschema van de LM4910.

LM4910, capaciteitsloze hoofdtelefoon versterker

– shut-down "H"
  0,4 V min.

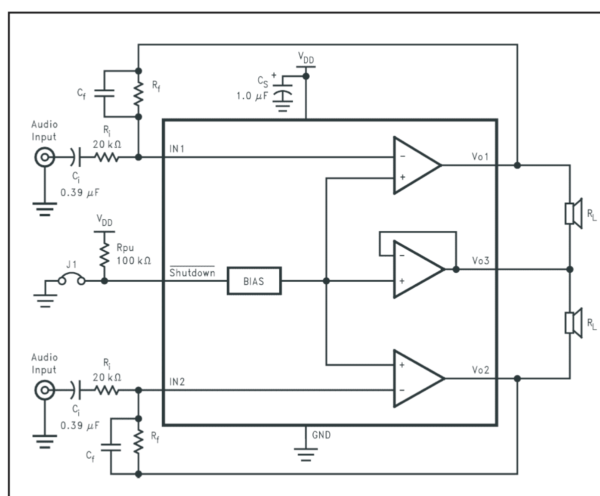


Figuur 7/233-2: Aansluitgegevens van de LM4910.

Voorbeeldschakeling

In figuur 7/233-3 is de standaardschakeling rond de LM4910 weergegeven. De versterking van de schakeling wordt ingesteld door middel van de twee weerstanden R_f. Met de condensatoren C_f kan men de bandbreedte in het hoog eventueel beperken. Helaas ontkomt men niet aan het toepassen van scheidingscondensatoren aan de ingangen.

De shut-down ingang wordt met een pull-up weerstand "H" gehouden, tot de ingang met de massa wordt verbonden.



Figuur 7/233-3: De standaardschakeling rond de LM4910.

8/8

CD-ROM's

Inhoud

8/8.1 *(up-date)*

Abacom's elektronica ontwerp software op CD-ROM

Inleiding

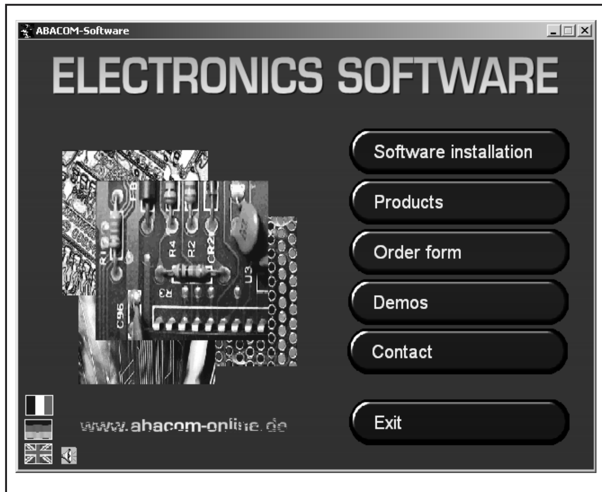
Nieuwe versies met nieuwe opties
Het in aanvulling 104 gepubliceerde overzicht van de elektronica ontwerp software van Abacom is dringend aan een up-date toe. Immers, inmiddels zijn van alle programma's nieuwe versies verschenen. sPlan is aan versie 6.0 toe en bevat een geheel vernieuwd algoritme waarmee de teksten op het beeldscherm worden weergegeven. Front Designer versie 3.0 bevat nu uitgebreide exportfuncties naar CNC-bestuurde boor- en freesmachines, waardoor dit programma is uitgegroeid tot een semiprofessioneel maar nog steeds spotgoedkoop ontwerpgereedschap voor frontplaten. Sprint Layout versie 4.0 bevat nu een échte auto-router, weliswaar nog niet met de mogelijkheden van de veel duurdere concurrenten, maar deze eenvoudige auto-router bespaart u tóch heel wat werk. Sprint Layout ondersteunt nu ook het frezen van printen, hét milieuvriendelijk alternatief voor de chemische etsmethode en ideaal voor het snel produceren van een proefprint. Alle ProfiLab programma's zijn opgewaardeerd tot versie 3.0 en ondersteunen nu nog meer externe meetkaarten en -apparaten. Tot slot laten wij u kennis maken met RealView en AudioWave, twee handige programma's voor de mobiele elektronicus die met zijn laptop wilt meten.

Installatie
De installatie van alle Abacom programma's is nu gestandaardiseerd. Opmerkelijk is dat u sPlan, Front Designer en ProfiLab Expert nu in drie talen kunt installeren (zie figuur 8/8.1-1): Frans, Duits en Engels. Na het aanklikken van de gewenste taal verschijnt het venster van figuur 8/8.1-2, waarin u door het aanklikken van de knop "Software Installation" (Engelstalige installatie) de programma's volledig automatisch kunt laten installeren.



Figuur 8/8.1-1: Abacom wordt internationaal: de programma's worden drietalig.

8.1 Abacom’s elektronica ontwerp software op CD-ROM



Figuur 8/8.1-2: Nog steeds gaat de installatie uiterst snel en zonder moeilijke toestanden: klik op de knop “Software installation” en een paar minuten later is het programma gebruiksklaar.

sPlan, versie 6.0

Inleiding

Met dit programma tekent u razendsnel elektronische schema’s. sPlan wordt geleverd met honderden symbolen, die u met de muis naar het “tekenvel” sleept en die “inklikken” in een raster. Desgewenst worden alle onderdelen van een schema automatisch genummerd. U kunt eigen symbolen ontwerpen met de editor. Het programma genereert een onderdelenlijst van uw schema. Met een uitgebreide afdrukfunctie zet u uw schema’s netjes op papier.

Compatibiliteit van sPlan versie 6.0

Volgens Abacom is sPlan versie 6.0 volledig compatibel met de versies 4.0 en 5.0. Alle schema’s die u met deze versies heeft getekend, kunt u zonder meer inlezen in versie 6.0 en verder bewerken. Dat is waar, maar het reeds genoemde nieuwe algoritme waarmee teksten op het scherm worden weergegeven, strooit tóch wat roet in het eten. Helaas worden niet alle teksten van de vorige versies op precies dezelfde manier weergegeven in versie 6.0. In figuur 8/8.1-3 vergelijken wij als voorbeeld de schermweergave van een deel van een in versie 5.0 ontworpen schema. U ziet duidelijk de verschillen tussen versie 5.0 (links) en versie 6.0 (rechts).

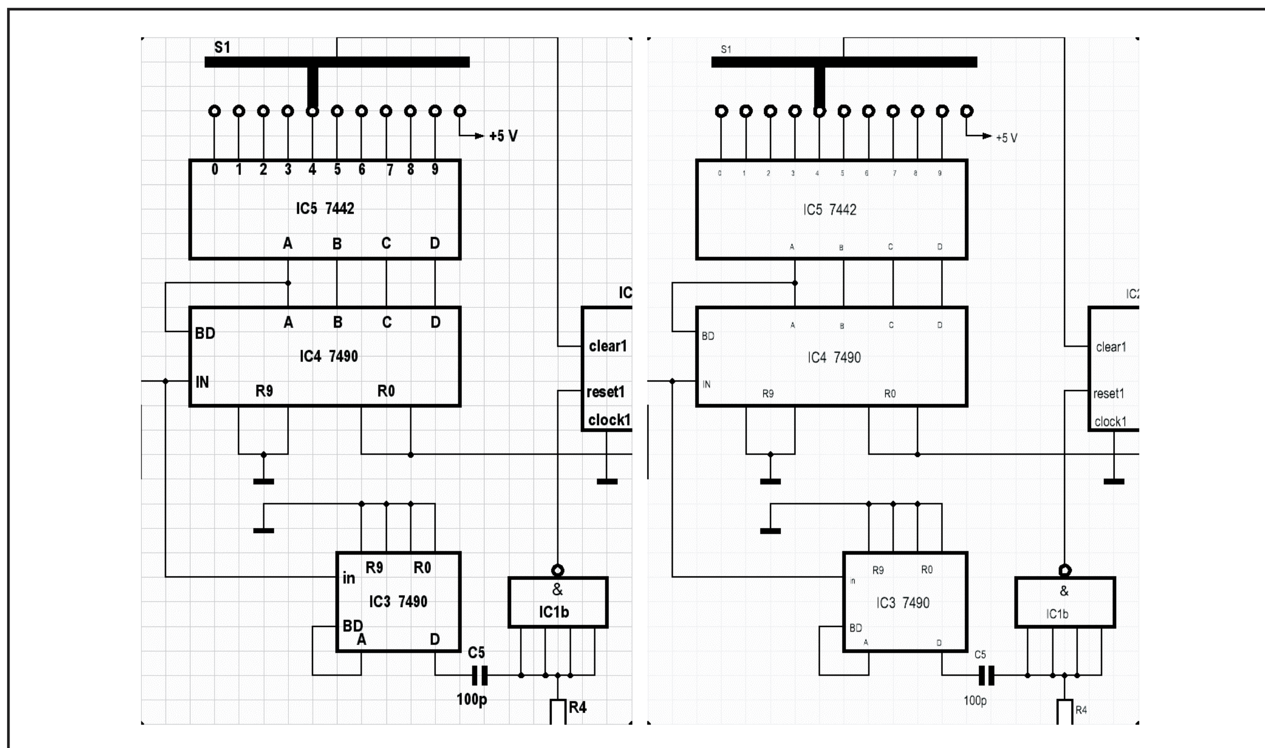
Helaas doet diezelfde incompatibiliteit zich voor bij het exporteren van een 5.0 schema in 6.0 of bij het afdrukken ervan. Het is dus verstandig versie 6.0 naast versie 5.0 te installeren (uiteraard in een eigen directory), zodat u uw oude schema’s nog steeds op de gewenste manier kunt exporteren of afdrukken.

Een gemiste kans van Abacom, maar de ontwerpers hebben ons toegezegd dat naarstig naar een oplossing voor dit probleem wordt gezocht. Via de internetsite www.abacom-online.de worden regelmatig up-dates aangeboden, die iedere bezitter van een Abacom-programma gratis kan downloaden.

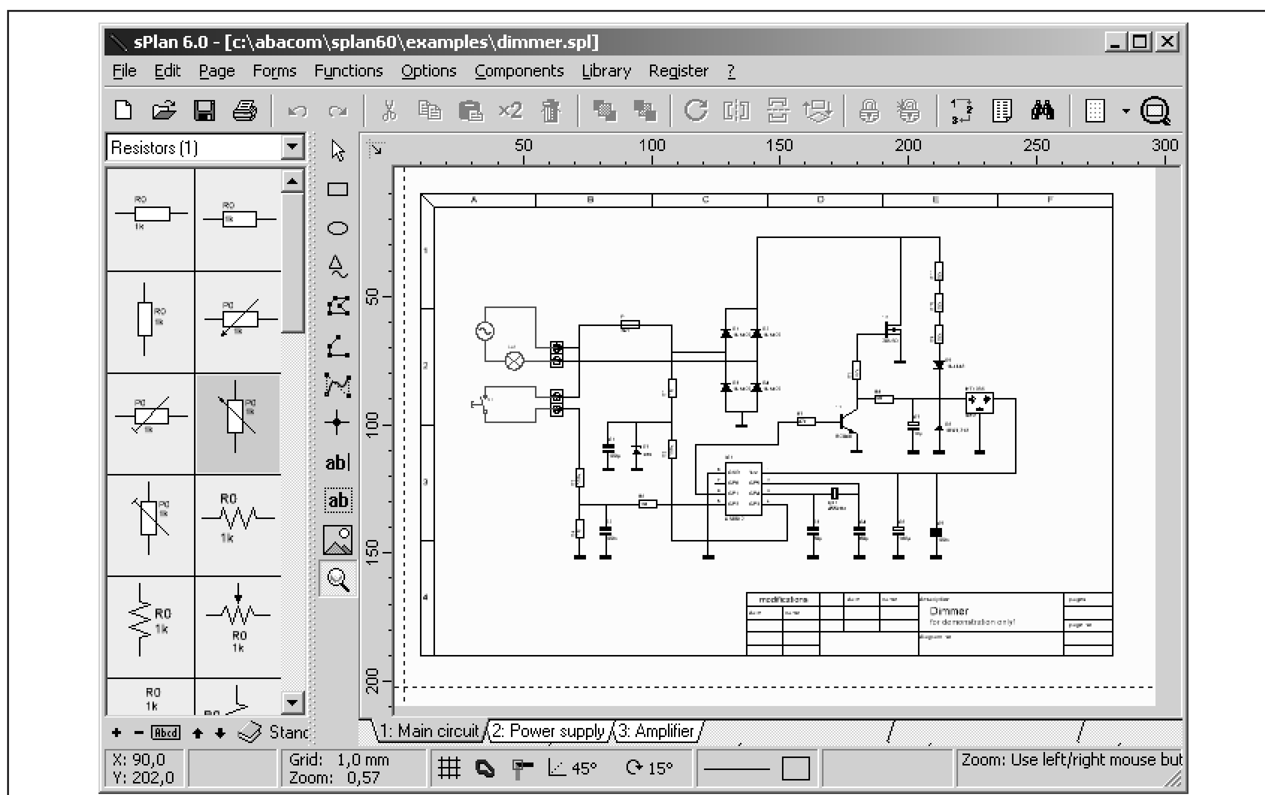
Het werkvenster van sPlan versie 6.0

Via dit venster (figuur 8/8.1-4) ontwerpt u uw schema. U selecteert eerst een papierformaat, stelt het magnetisch raster en eventuele hulplijnen in en u kunt aan de slag. U selecteert eerst de symbolen uit de honderden symbolen bevattende bibliotheek, tekent nadien de verbindingslijnen en zet eventueel de “verbindingsbolletjes”. U kunt de onderdelen individueel bewerken door ze te roteren of te spiegelen en er een waarde aan toe te kennen. Gelijksoortige onderdelen worden desgewenst automatisch genummerd.

8.1 Abacom's elektronica ontwerp software op CD-ROM



Figuur 8/8.1-3: De schermweergave van letters in versie 5.0 (links) en versie 6.0 (rechts).



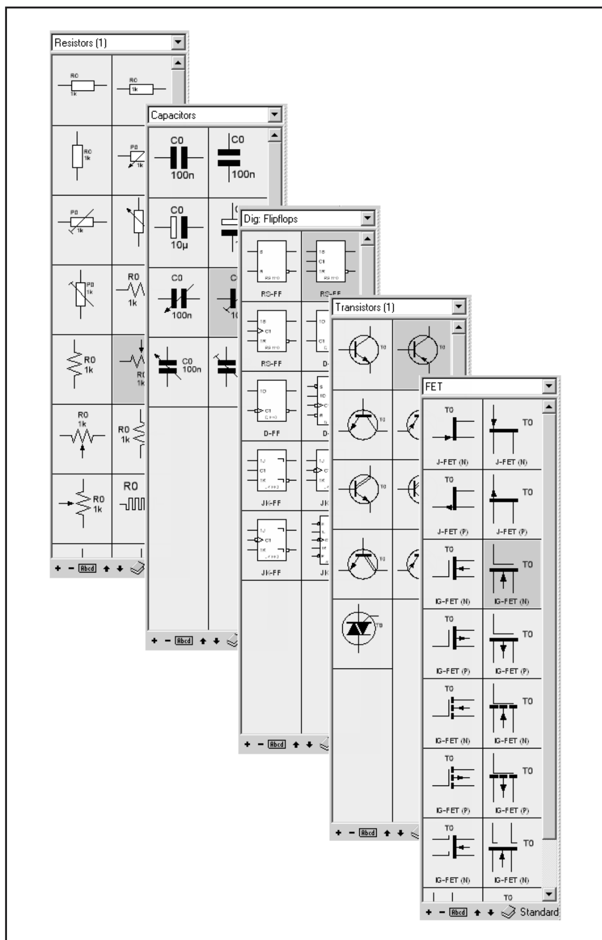
Figuur 8/8.1-4: Het werkvenster van sPlan versie 6.0.

8.1 Abacom's elektronica ontwerp software op CD-ROM

U kunt natuurlijk ook een deel van het schema naar het klembord kopiëren en elders weer invoegen. Uiteraard kunt u tot in detail inzoomen op een deel van uw werk. Het voorgestelde schema tekent u in tien minuutjes!

De bibliotheken

ABACOM's sPlan versie 6.0 bevat honderden symbolen van elektronische onderdelen. Deze zijn gegroepeerd in overzichtelijke groepen (figuur 8/8.1-5), zoals weerstanden, condensatoren, transistoren, dioden, etc. Ook de meeste TTL- en CMOS-IC's en operationele versterkers zijn aanwezig.

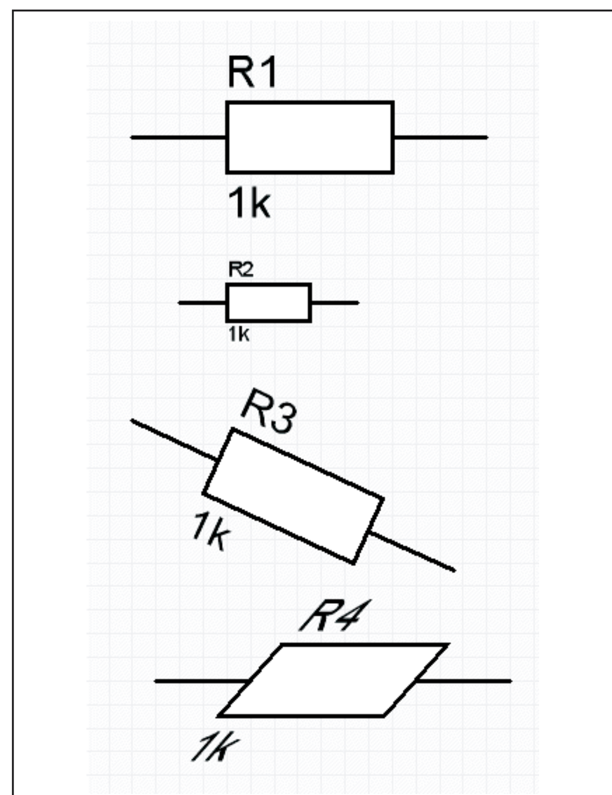


Figuur 8/8.1-5: Een deel van de 39 onderdelengroepen.

U kunt de onderdelen desgewenst zélf hergroeperen in zelf gedefinieerde groepen. Via een handige editor kunt u uw eigen symbolen ontwerpen, onderbrengen in een bestaande groep of er een nieuwe groep voor maken. U kunt ook eigen bibliotheken samenstellen uit de meegeleverde symbolen, zodat u alleen die symbolen aantreft die u in de praktijk gebruikt.

Draaien, schalen, scheeftrekken

Nieuw in versie 6.0 is dat u alle elementen van uw schema met de muis kunt aanklikken en individueel kunt verplaatsen, roteren, scheeftrekken en schalen (figuur 8/8.1-6). Geen ingewikkelde menukeuzes, gewoon intuïtief met de muis werken!



Figuur 8/8.1-6: Het bewerken van symbolen is uitgebreid met de functie "scheeftrekken".

8.1 Abacom’s elektronica ontwerp software op CD-ROM



Figuur 8/8.1-7: Handige pictogrammen voor het snel wijzigen van de voornaamste instellingen.

Alle belangrijke instellingen handig in beeld

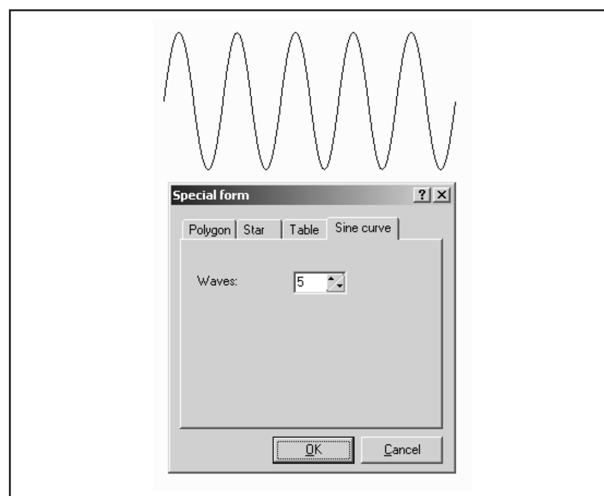
Belangrijke en vaak gebruikte instellingen staan overzichtelijk verzameld in de onderste balk van het werkvenster (figuur 8/8.1-7). Wijzigen? Klik het pictogram aan en voer uw nieuwe instellingen in!

Speciale geometrische vormen

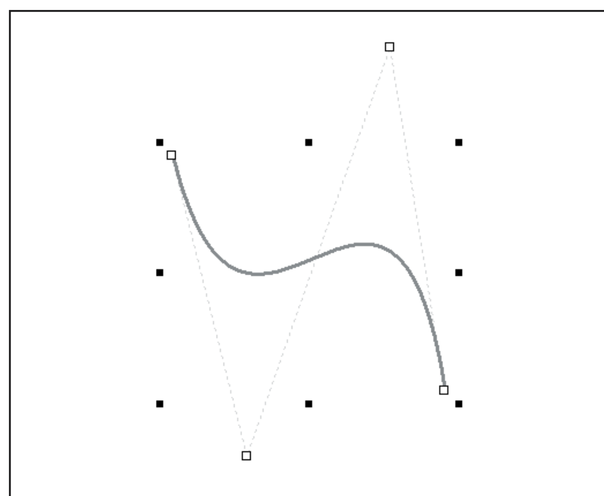
Met sPlan versie 6.0 kunt u ook allerlei speciale geometrische vormen ontwerpen, (figuur 8/8.1-8) zoals sterren en veelhoeken. Vaak kunnen dit soort vormen handige hulpmiddelen zijn om bijvoorbeeld de aansluitingen van een onderdeel precies op de juiste plaats te zetten. Met deze optie kunt u ook sinuscurves in een-twee-drie in uw schema integreren. U hoeft alleen het aantal periodes in te voeren en een rechthoek op het beeldscherm te tekenen. Deze rechthoek wordt nadien ingevuld met een geheel aantal perioden van een sinus.

Bezier curves

Een handige nieuwe optie is dat u zogenaamde bezier curves kunt tekenen. Als u met Coral Draw werkt kent u dit soort curves wel. Beziers zijn curves, die volledig wiskundig door de software worden beschreven en waarvan u de vorm kunt aanpassen door de hoek en lengte van drie vectoren te variëren, zie figuur 8/8.1-9. Met het invoegen van deze optie wordt sPlan een programma, waar u veel meer mee kunt dan alleen maar elektronische schema’s tekenen!



Figuur 8/8.1-8: Speciale geometrische vormen ontwerp u in een paar seconden.

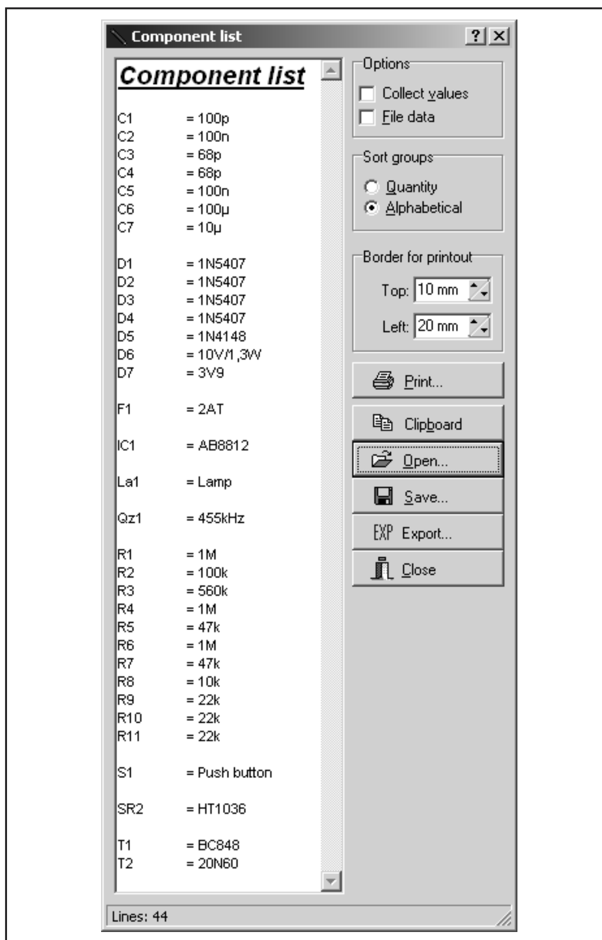


Figuur 8/8.1-9: De typische vorm van een bezier curve, nu ook geïmplementeerd in versie 6.0 van sPlan.

8.1 Abacom's elektronica ontwerp software op CD-ROM

De onderdelenlijst

Als uw schema klaar is kunt u sPlan versie 6.0 volledig automatisch een onderdelenlijst laten genereren (figuur 8/8.1-10).

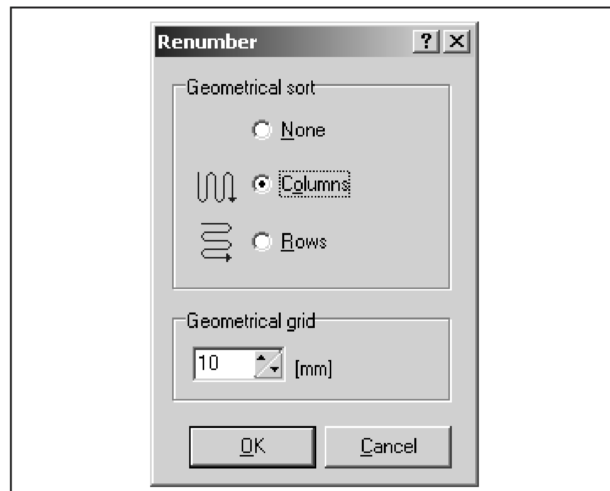


Figuur 8/8.1-10: De automatisch gegenereerde onderdelenlijst.

Hierin worden alle onderdelen gegroepeerd naar soort en naar waarde. De onderdelenlijst is uiteraard te bewaren en in een tekstverwerker te verwerken. U heeft ook de mogelijkheid per schema uit een uitgebreid project een afzonderlijke onderdelenlijst samen te laten stelle, of te kiezen voor een complete onderdelenlijst van het project. Volledig automatisch, dat spreekt!

Automatische onderdelennummering

Met de automatische componentennummering (figuur 8/8.1-11) biedt sPlan versie 6.0 u een krachtig hulpmiddel dat u veel tijd spaart. Bij het in het schema invoegen van een onderdeel wordt dit desgewenst automatisch genummerd. Nadat uw schema helemaal klaar is kunt u echter de onderdelen opnieuw laten nummeren en wel in verschillende volgorden (horizontaal, verticaal). Uiteraard worden alleen identieke onderdelen doorgenummerd. Op deze manier worden later ingevoegde onderdelen netjes in de logische nummering opgenomen.



Figuur 8/8.1-11: Het automatisch hernummeren van alle onderdelen in een logische volgorde.

Achtergrond sjablonen

ABACOM's sPlan versie 6.0 bevat achtergrond sjablonen (figuur 8/8.1-12) die u snel op het tekenvel kunt plaatsen. Hierin kunt u uw persoonlijke gegevens invullen en het schema een naam geven. Uiteraard kunt u deze sjablonen bewerken en onder een eigen naam opslaan. Met één klik op de muisknop voegt u ze in uw schema in!

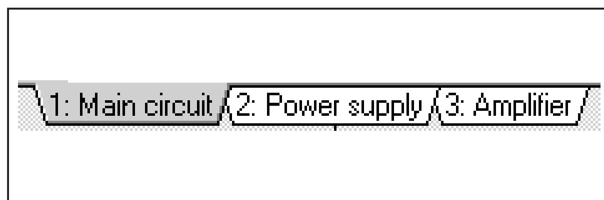
8.1 Abacom's elektronica ontwerp software op CD-ROM

modifications			date	name	description	pages
date	name				Dimmer for demonstration only!	
						page no.
					diagram no.	

Figuur 8/8.1-12: De achtergrondsjablonen kunt u uiteraard aanpassen aan uw eigen situatie.

Multi-sheet functie

Een schema kan op diverse vellen worden opgebouwd (figuur 8/8.1-13). Zo kunt u uitgebreide schema's toch overzichtelijk tekenen. Met één klik van de muis kunt u omschakelen van het ene naar het andere vel. Nieuw is dat u een pagina afzonderlijk onder een eigen formaat kunt bewaren en in zijn geheel in andere projecten kunt invoegen. Een handige optie om een standaard voeding snel in uw projecten op te nemen.



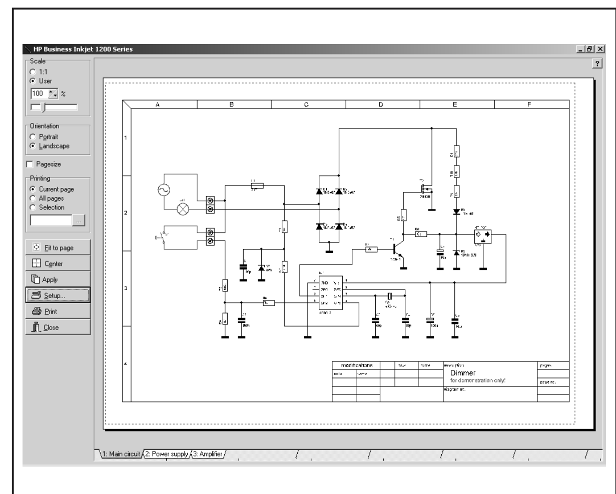
Figuur 8/8.1-13: Dit schema is verdeeld over drie vellen, die ieder een eigen tab krijgen met de titel.

Uitgebreid print-menu

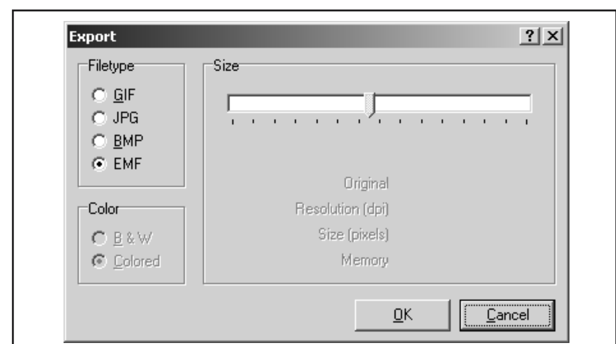
Met behulp van een zeer nauwkeurige printfunctie (figuur 8/8.1-14) kunt u uw schema's tot op de millimeter precies afdrukken op ieder gewenst formaat. De symbolen zijn allemaal vectorgeoriënteerd, u kunt dus op groot formaat afdrukken zonder dat de kwaliteit van de afdruk verloren gaat. U kunt alle pagina's van een project afdrukken, maar ook alleen geselecteerde pagina's.

Exporteren

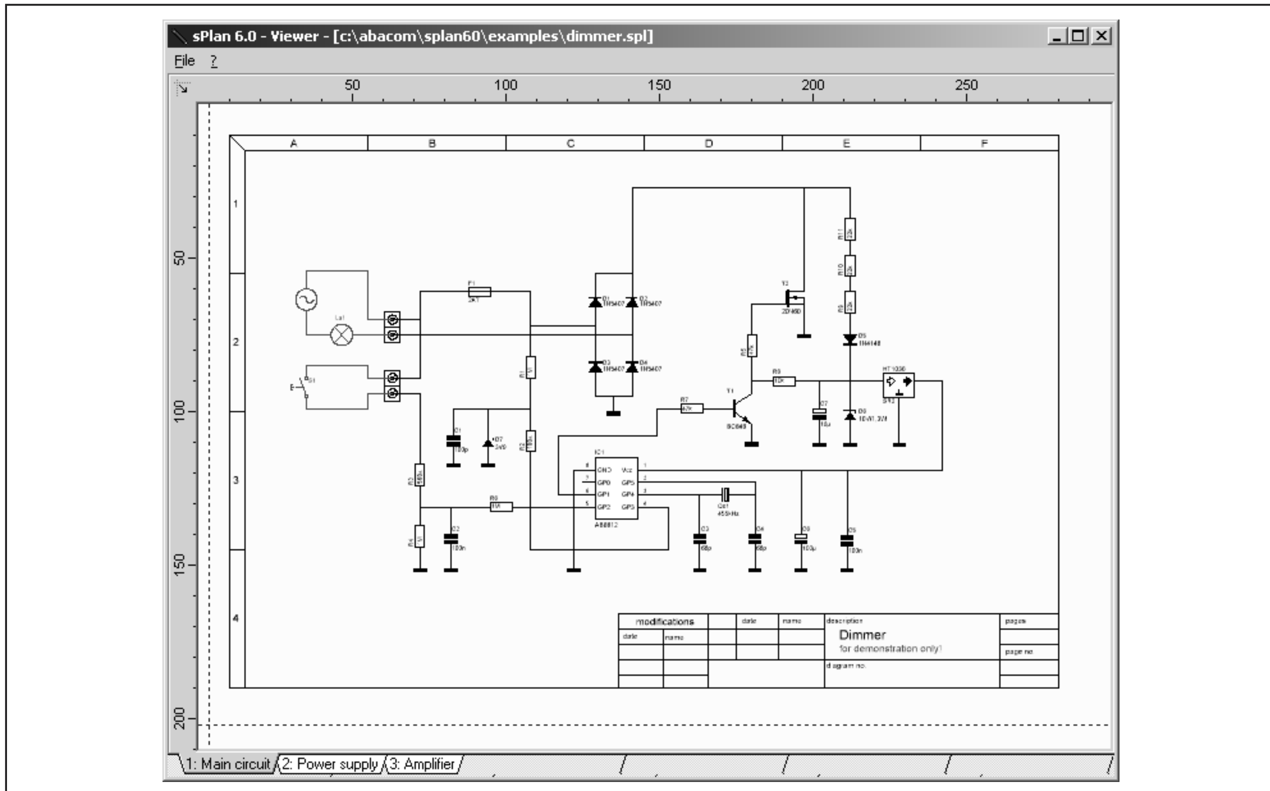
De exportfunctie is in versie 6.0 belangrijk uitgebreid, zie figuur 8/8.1-15. U kunt uw schema's nu exporteren naar GIF, BMP, JPG en EMF. Dat laatste is een zogenaamd metafile formaat, waarin alle elementen van uw ontwerp onder de vorm van vectorgeoriënteerde grafiek worden uitgevoerd. U kunt een EMF-bestand nadien afprinten op posterformaat zonder dat de scherpte van de afdruk verloren gaat.



Figuur 8/8.1-14: Het uitgebreid printmenu van sPlan versie 6.0.



Figuur 8/8.1-15: Het export-menu van sPlan versie 6.0.



Figuur 8/8.1-16: De gratis te verspreiden "Viewer for sPlan 6.0".

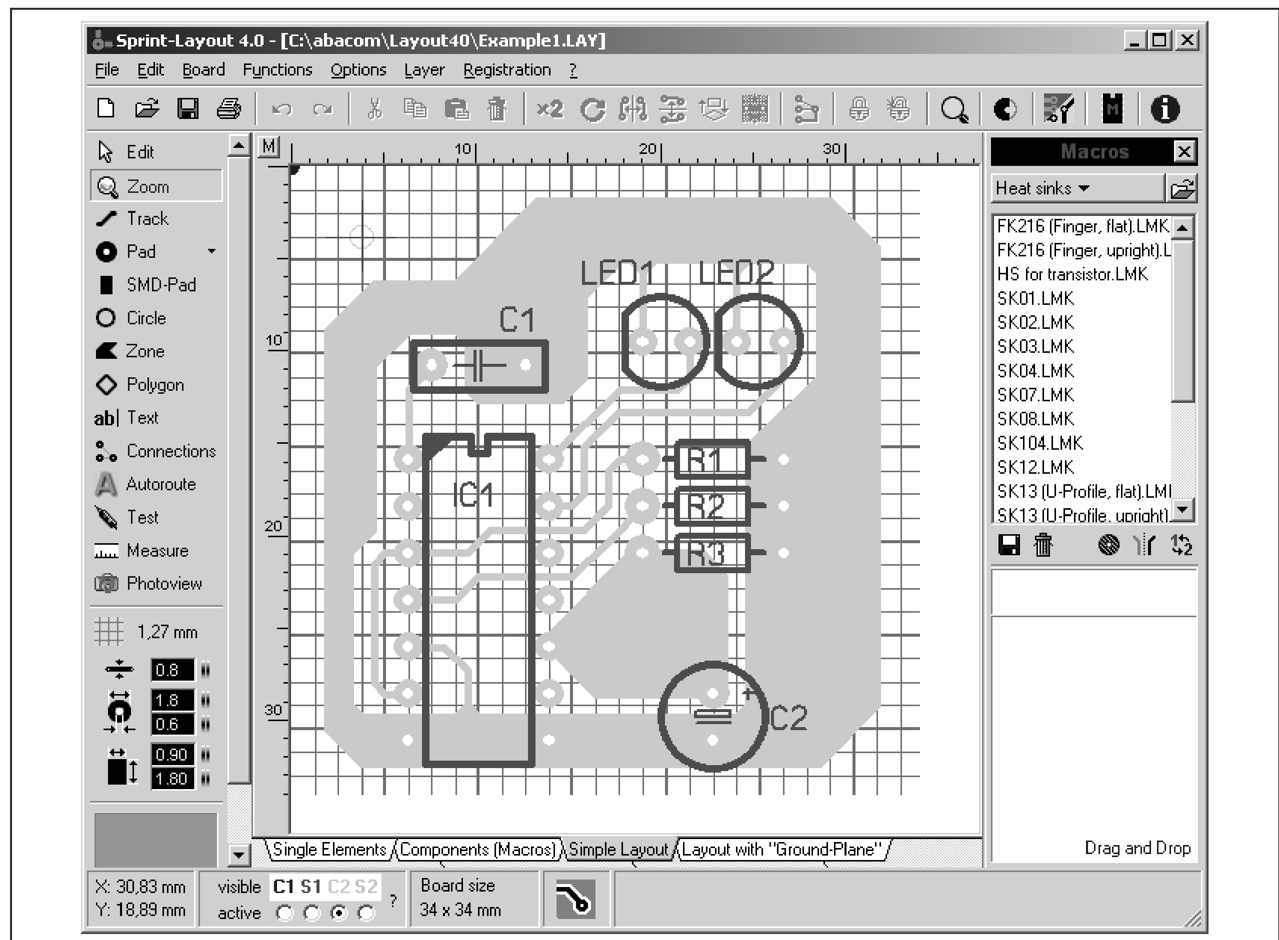
Gratis copyrightvrije viewer
Op de CD-ROM treft u het programma "Viewer for sPlan 6.0" aan. Met deze vrij te verspreiden viewer kunnen elektronici die niet over sPlan versie 6.0 beschikken tóch uw schema's openen en afdrukken (figuur 8/8.1-16). Bewerken is uiteraard niet mogelijk. U kunt deze viewer ook zonder bezwaar op uw internetsite zetten.

Technische gegevens
- Naam: sPlan versie 6.0
- Soort: tekenen van elektronische schema's
- Ontwerper: ABACOM Ingenieurgesellschaft, Duitsland
- Leverancier Nederland en België: Vego VOF, Landgraaf
- Taal: Frans, Duits en Engels, te selecteren bij de installatie
- Systeemeisen: Windows 95, 98, ME, NT, 2000, XP
- Medium: CD-ROM
- Prijs: € 34,95 exclusief 19 % BTW en verzending

Sprint Layout, versie 4.0

Inleiding
Ontwerp nu razendsnel enkel- en dubbelzijdige printplaten met componentenopdruk! De bediening van dit programma heeft u binnen een paar minuten onder de knie. Het tekenvel is uiteraard voorzien van een magnetisch raster, zodat soldeereilandjes, behuizingen, connectoren en boorgaatjes precies op de juiste plaats terecht komen. Grootte en boordiameter van de soldeereilandjes kunt u zélf instellen.

8.1 Abacom's elektronica ontwerp software op CD-ROM



Figuur 8/8.1-17: Het werkvenster van Sprint Layout versie 4.0.

Op dezelfde snelle manier kunt u uw print voorzien van een componentenopstelling.

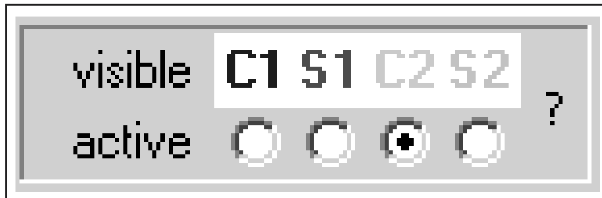
Het werkvenster van Sprint Layout versie 4.0

Via dit venster (figuur 8/8.1-17) ontwerpt u uw print. U bepaalt eerst het formaat van de print (30 cm bij 30 cm max.), stelt het raster en eventuele hulplijnen in en u kunt aan de slag. U selecteert eerst de behuizingen uit de honderden symbolen bevattende bibliotheek, tekent nadien de soldeereilandjes en legt tot slot de kopersporen. U kunt de onderdelen individueel bewerken door ze te roteren of te spiegelen en er een waarde aan toe te kennen. U kunt natuurlijk ook een deel van de print naar het klembord kopiëren. Uiteraard kunt u tot in detail inzoomen op een deel van uw werk. De voorgestelde print ontwerpt u in minder dan een kwartier!

De ontwerplagen

Uiteraard kunt u dubbelzijdige printen ontwerpen. Bovendien reserveert Sprint Layout versie 4.0 nog eens extra tekenlagen voor de componentenopstellingen. Ieder van de vier lagen K1, B1, K2 en B2 (figuur 8/8.1-18) heeft een eigen kleur en kan in- en uitgeschakeld worden, zodat u ofwel alle lagen in beeld heeft, of alleen de geselecteerde laag.

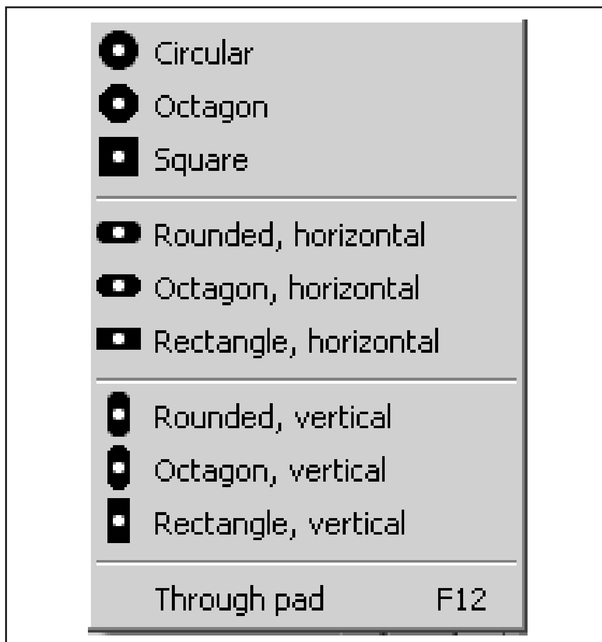
8.1 Abacom's elektronica ontwerp software op CD-ROM



Figuur 8/8.1-18: U kunt op vier lagen tekenen en ontwerpen.

Soldeereilandjes

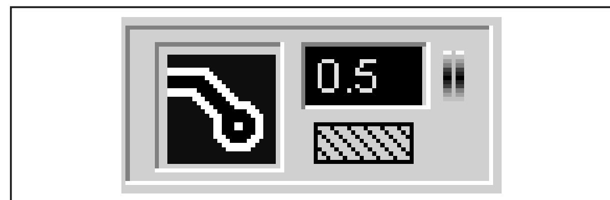
Sprint Layout versie 4.0 biedt negen diverse soldeereilandjes (figuur 8/8.1-19), die u allemaal volledig kunt definiëren, u bepaalt zélf de buitenste en binnenste diameter, indien gewenst individueel. Ieder soldeereilandje kan als "doorgecontacteerd" op de print worden gezet, waardoor het automatisch op beide zijden van de print verschijnt.



Figuur 8/8.1-19: Geen gebrek aan soldeereilandjes, die op een eenvoudige manier met de muis kunt editten.

Automatische massa

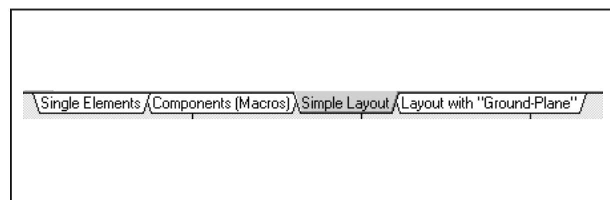
Een unieke functie voor een dergelijk goedkoop programma! Met deze functie vult het programma volledig automatisch alle niet gebruikte ruimte op de print op met een massavlak (figuur 8/8.1-20). Hierdoor wordt niet alleen een optimale afscherming verzekerd, maar zal het etsen van de print veel sneller gebeuren. Dit massavlak staat echter vrij op de print, u moet het met de hand ergens met uw massa verbinden.



Figuur 8/8.1-20: In dit venster definieert u de afstand tussen uw printsporen en de automatische massa.

Multi-print functie

Een schema kan op diverse printen worden opgebouwd. Met één klik van de muis kunt u omschakelen van het ene naar het andere printontwerp (figuur 8/8.1-21).

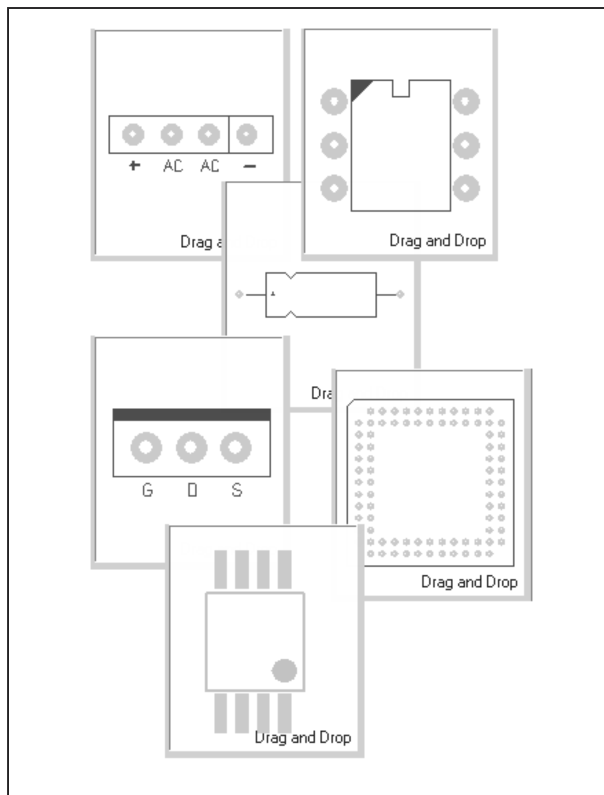


Figuur 8/8.1-21: Een project kan op verschillende vellen worden getekend, die ieder een eigen tab krijgen.

Uitgebreide onderdelenbibliotheek

Sprint Layout versie 4.0 bevat een uitgebreide bibliotheek waarin de meest voorkomende behuizingen van elektronica onderdelen zijn opgenomen: weerstanden, potentiometers, condensatoren, transistoren, IC's, connectoren, etc. (fi-

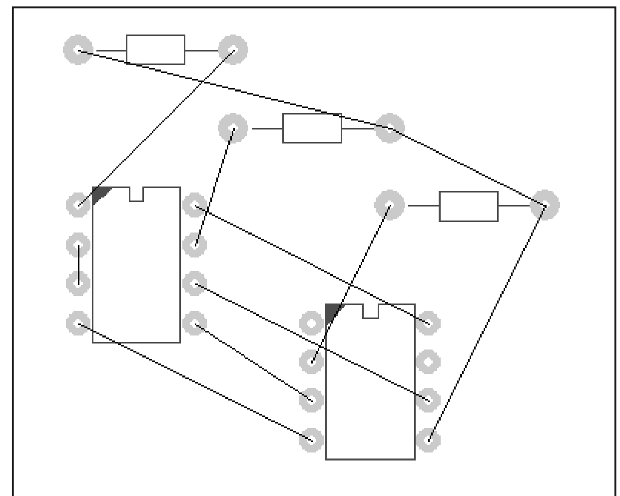
guur 8/8.1-22). Ook SMD-componenten zijn aanwezig. Ieder symbool bestaat uit twee delen: een "koperen" deel dat automatisch op de printzijde wordt geplaatst en een "teken" deel dat automatisch op de componentenzijde wordt geplaatst. Met "drag en drop" sleept u de behuizingen naar uw print. Iedere behuizing kunt u roteren en spiegelen. Via een ingebouwde editor kunt u eigen behuizingen ontwerpen. Deze kunt u in de bibliotheek opnemen, zodat deze voor toekomstig gebruik beschikbaar staan.



Figuur 8/8.1-22: Voorbeelden van de honderden behuizingen die in het programma ter beschikking staan.

Lucht verbindingen

Sprint Layout versie 4.0 biedt de mogelijkheid van het aanbrengen van "lucht verbindingen" (figuur 8/8.1-23). Dat zijn recht-toe-recht-aan verbindingen tussen de componenten, die als hulplijnen dienen. Als u onderdelen verplaatst, schuiven deze lijnen mee op, zodat u altijd onmiddellijk ziet welke pennen met elkaar moeten worden verbonden. U kunt dus componenten verplaatsen en roteren, totdat de lucht verbindingen zich zo weinig mogelijk kruisen. Eerst dan begint u met het aanbrengen van de échte koperbanen.



Figuur 8/8.1-23: Door het aanbrengen van luchtverbindingen kunt u het leggen van de printsporen gedeeltelijk automatiseren.

Autorouter

Uniek in versie 4.0 is de "Autorouter" (figuur 8/8.1-24). Dit is een eenvoudige "punt-naar-punt" autorouter. Deze optie is in staat de "luchtlijnen" automatisch naar een koperbaan om te zetten. Deze autorouter is dus niet in staat met één druk op de knop de print volledig automatisch te ontwerpen, daarvoor moet u een beroep doen op veel duurdere programma's. Wat deze autorouter wél kan is een na een alle luchtlijnen op de print zetten met een door u geselecteerde breedte van het koperspoor en een door

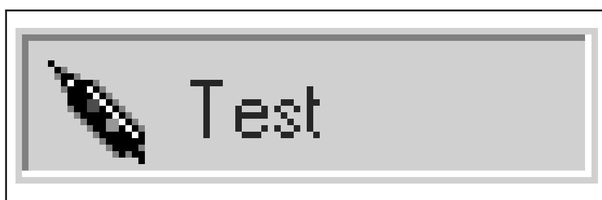
u geselecteerde afstand tot de overige kopersporen.



Figuur 8/8.1-24: Het instelvenster voor de autorouter.

Test functie

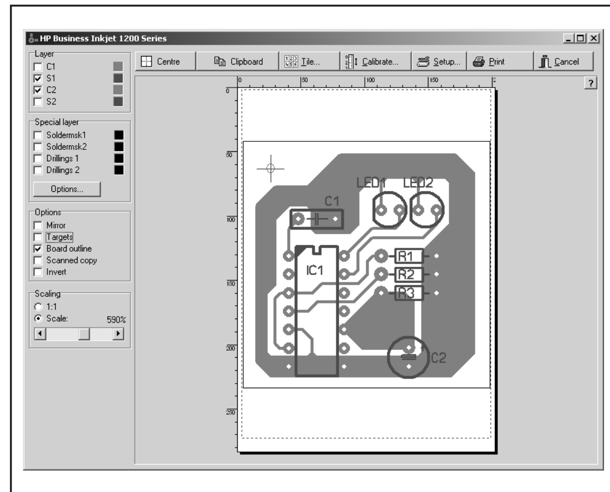
Met de test functie (figuur 8/8.1-25) kunt u uw ontwerp op ongewenste elektrische verbindingen onderzoeken. Klik op een willekeurig koperspoor en de software geeft automatisch alle punten weer die hiermee zijn verbonden in een afwijkende kleur. Op deze manier kunt u dus snel kortsluitingen in uw ontwerp opsporen.



Figuur 8/8.1-25: Met één druk op deze knop schakelt u de testfunctie in.

Uitgebreide afdrukfunctie

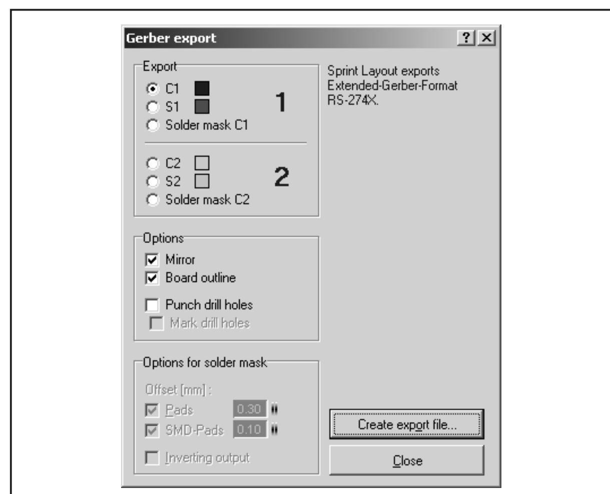
Sprint Layout versie 4.0 bevat een uitgebreide afdrukfunctie (figuur 8/8.1-26). U kunt natuurlijk alle lagen afzonderlijk afdrukken, maar ook een soldeerlak masker afdrukken. Dit wordt automatisch gegenereerd uit de print layout. Natuurlijk kunt u de lagen ook gespiegeld afdrukken, zodat een goede film ontstaat voor het belichten van fotogevoelige print. Stel uw printer dan wel zó in dat er een optimale inktdekking ontstaat!



Figuur 8/8.1-26: Het uitgebreid printmenu.

Gerber en Excellon export

Als u uw printontwerpen professioneel wilt laten vervaardigen heeft u Gerberbestanden nodig (figuur 8/8.1-27).

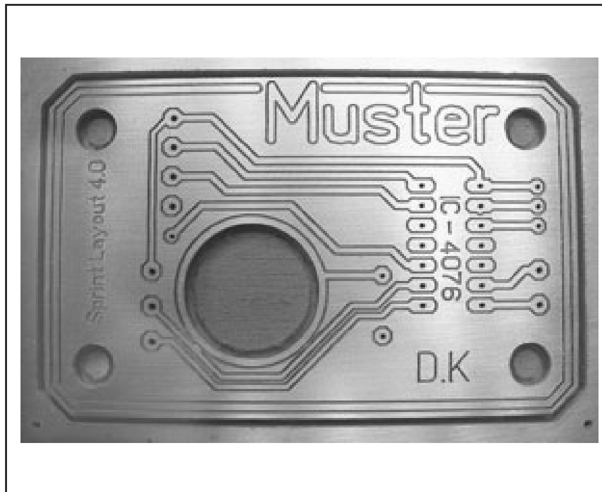


Figuur 8/8.1-27: Export van uw printontwerp naar een Gerber-bestand dat door alle printfabrikanten kan worden verwerkt.

Ook daarin voorzien Sprint Layout versie 4.0! De gegevens voor de boorgaatjes

(diameter en positie) worden geëxporteerd als een Excellon-bestand, zodat uw printen ook machinaal kunnen worden geboord.

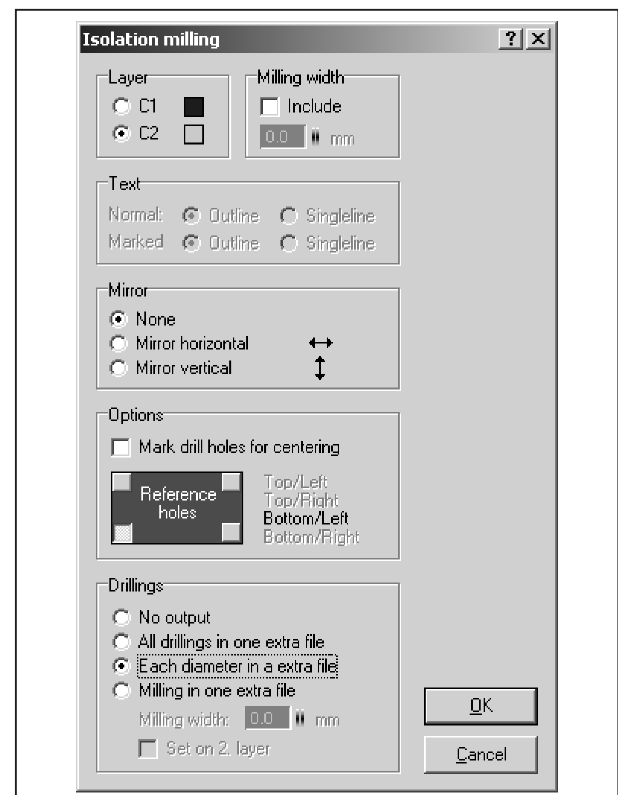
Printen frezen
Een steeds populairder wordend alternatief voor de chemische vervaardiging van printen (etsen) is het frezen van printen. Hierbij wordt met een speciale freesmachine de koperlaag op de print rond de sporen weggefreesd, zodat het koperen sporenpatroon tot slot overblijft. In vaktermen heet dat "frezen van isolatiekanalen". In figuur 8/8.1-28 is een voorbeeld van een dergelijke print weergegeven.



Figuur 8/8.1-28: Een voorbeeld van een gefreesde print.

Versie 4.0 van Sprint Layout ondersteunt deze productiemethode volledig. In het venster van figuur 8/8.1-29 kunt u alle parameters instellen, waarbij grondige kennis van de mogelijkheden en onmogelijkheden van uw freesmachine en de meegeleverde freessoftware natuurlijk wél noodzakelijk is. Sprint Layout genereert een aantal .PLT bestanden:
– één bestand voor iedere koperlaag;
– één bestand voor de outline van de print en grote gaatjes;
– één bestand per diameter van de toegepaste printgaatjes.

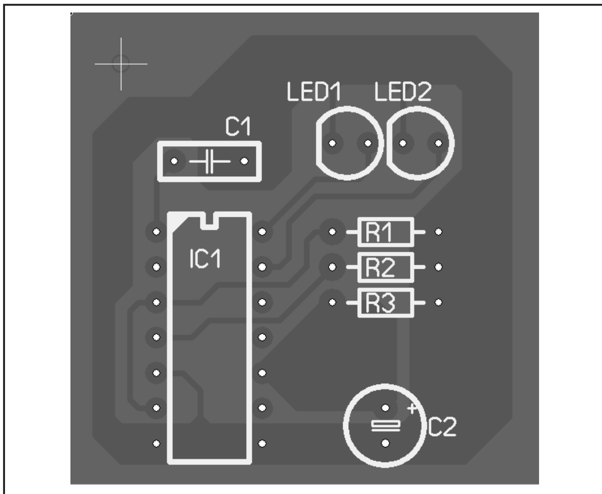
Met deze bestanden kunt u, via de freessoftware van uw freesmachine, uw volledige print vrijwel automatisch in een aantal arbeidsgangen laten frezen.



Figuur 8/8.1-29: In dit venster stelt u de parameters van het freesproces in.

Foto weergave
Nieuw in versie 4.0 is de "Foto weergave" (figuur 8/8.1-30). Hiermee krijgt u een realistisch beeld van de volledig gemonteerde print te zien, met alle onderdelen ingevuld. Via de optie "Achtergrondbelichting" kunt u bovendien de achterzijde van de print laten doorschemeren, zodat u een mooi overzicht krijgt van uw volledig ontwerp.

8.1 Abacom's elektronica ontwerp software op CD-ROM



Figuur 8/8.1-30: Met de foto weergave krijgt u een bijna fotorealistische weergave van uw print.

Technische gegevens
– Naam: Sprint Layout versie 4.0
– Soort: ontwerpen van elektronica printplaten
– Ontwerper: ABACOM Ingenieurgesellschaft, Duitsland
– Leverancier Nederland en België: Vego VOF, Landgraaf
– Taal: Frans, Duits en Engels, te selecteren bij de installatie
– Systeemeisen: Windows 95, 98, ME, NT, 2000, XP
– Medium: CD-ROM
– Prijs: € 39,95 exclusief 19 % BTW en verzending

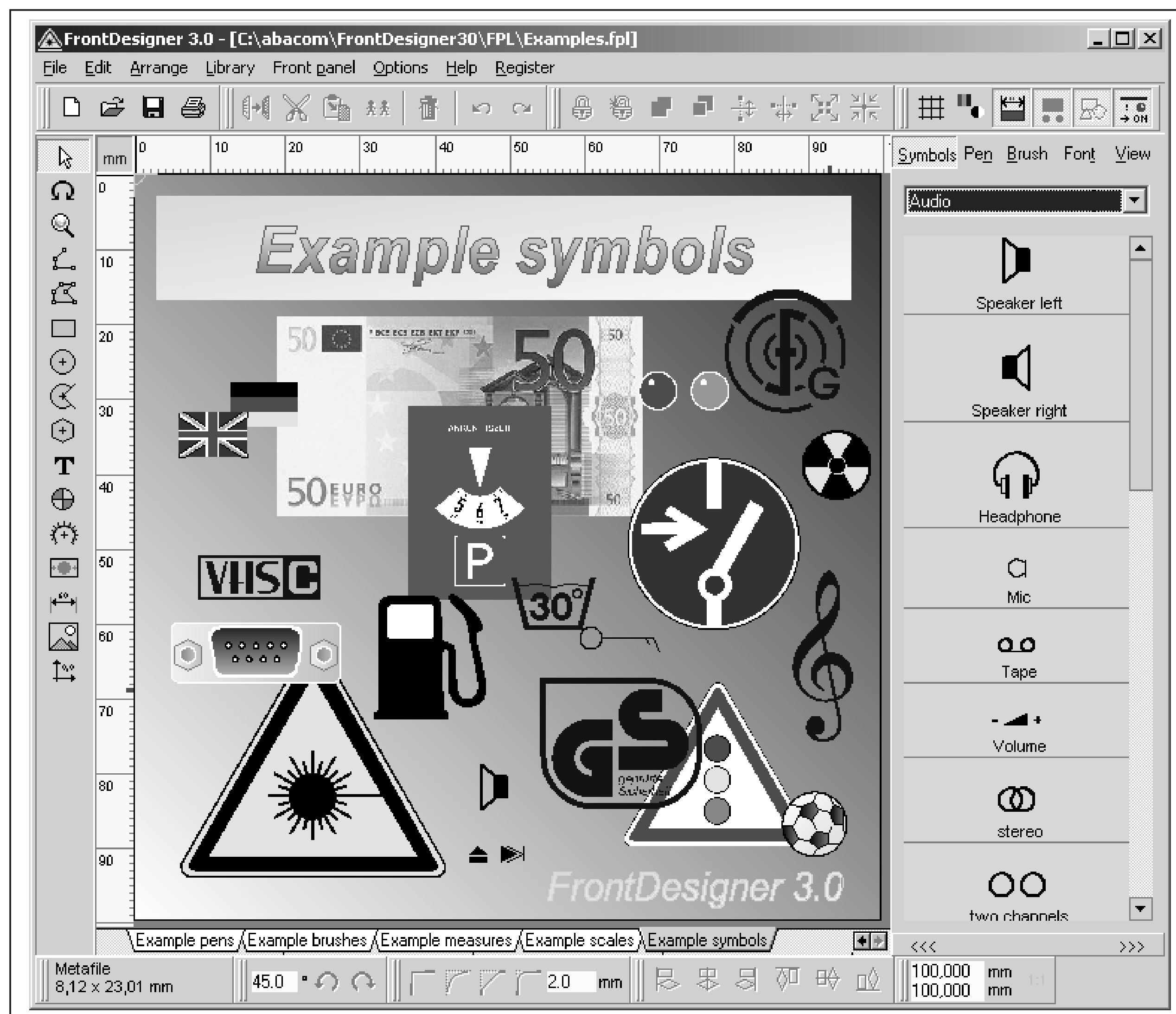
Front Designer, versie 3.0

Inleiding
Met dit programma krijgt u een krachtig stuk grafische software in handen, dat speciaal werd ontwikkeld voor het ontwerpen van frontplaatjes voor elektronische apparatuur. Naast de standaard functies van elk grafisch programma, zoals tekenen van lijnen, cirkels en rechthoeken, bezit dit programma een uitgebreide bibliotheek van schaalverdelingen voor schakelaars, draaipotentiometers en schuifpotentiometers. Ook symbolen voor in- en uitgangen, SCART-bussen, etc. staan voor u klaar.
Een unieke functie is de schaalindeling assistent. Via deze assistent kunt u uw schalen heel comfortabel zélf indelen. Ook logaritmische schalen kunt u op deze manier zeer snel indelen. Dank zij de uitgebreide exportfuncties kunt u allerlei soorten CNC-bestuurde boor en freesmachines aansturen, zodat uw frontontwerpen zeer professioneel worden gefabriceerd.

Het werkvenster
van Front Designer versie 3.0
Via dit venster (figuur 8/8.1-31) ontwerpt u uw frontplaatjes. Naast de standaard tekengereedschappen voor het tekenen van lijnen, vierkanten, rechthoeken en cirkels, bevat Front Designer versie 3.0 een uitgebreide bibliotheek met symbolen die u vaak aantreft op de frontplaten van elektronische apparaten. Deze symbolen worden via "drag and drop" met de muis naar het tekenvel gesleept. Uiteraard kunt u alle symbolen afzonderlijk bewerken, draaien, spiegelen, vergroten en verkleinen.

Uitgebreide bibliotheek met symbolen
Front Designer versie 3.0 wordt geleverd met een uitgebreide bibliotheek met symbolen. Deze zijn overzichtelijk ondergebracht in groepen, zoals video, audio, klimaattechniek, etc. U kunt uiteraard ook zélf symbolen ontwerpen en deze aan de bibliotheek toevoegen. Ook bitmaps en vectorgrafieken uit andere programma's kunt u als symbool in een van de groepen opslaan.

8.1 Abacom's elektronica ontwerp software op CD-ROM



Figuur 8/8.1-31: Het werkvenster van Front Designer versie 3.0.

Schaal assistent

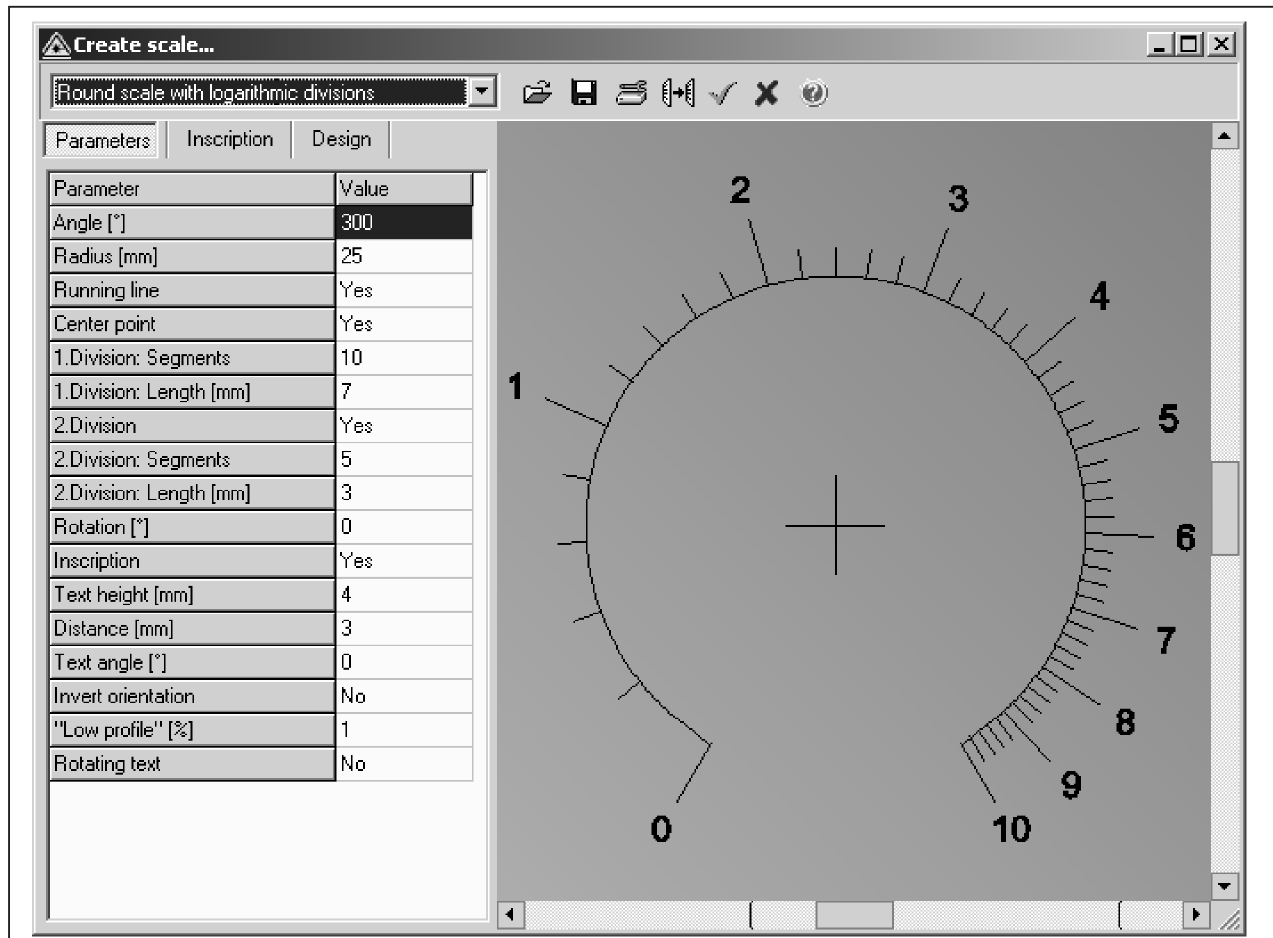
Een van de vervelendste klussen is het tekenen van de schaalindelingen rond draaiknoppen en schuifpotentiometers. Dat wás een vervelende klus, want Front Designer versie 3.0 beschikt over een unieke "schaal assistent" waarmee het netjes tekenen van een schaalindeling werkelijk een fluitje van een cent wordt. In een tabelletje vult u alle gegevens van de gewenste schaal in, de assistent berekent de schaal en zet deze rond het geselecteerde middelpunt (figuur 8/8.1-32).

Ook logaritmische schalen zijn met deze assistent even eenvoudig te ontwerpen als lineair ingedeelde schalen!

Zeer uitgebreide lijnen editor

Front Designer versie 3.0 beschikt over een zeer krachtige editor voor het tekenen van lijnen (figuur 8/8.1-33). Speciale lijnstructuren kunt u onder een eigen naam bewaren, zodat deze beschikbaar zijn bij het ontwerpen van een nieuw frontplaatje. Uiteraard staan alle kleuren van Windows ter beschikking.

8.1 Abacom's elektronica ontwerp software op CD-ROM



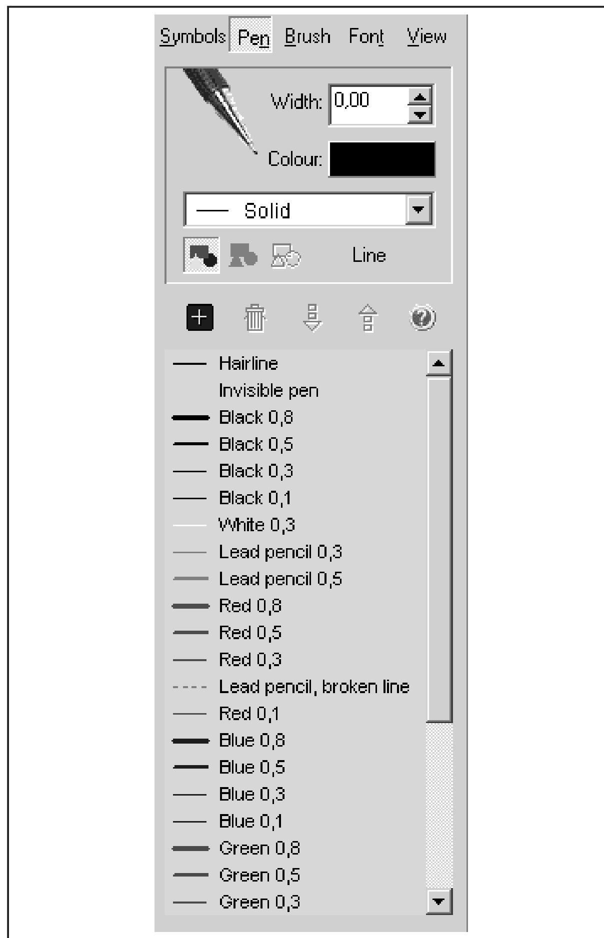
Figuur 8/8.1-32: De unieke schaal assistent bespaart u uren nauwkeurig tekenwerk.

Automatische maatlijnen generator
Front Designer versie 3.0 beschikt over een unieke automatische maatlijnen editor en generator (figuur 8/8.1-34). U klikt twee punten op de frontplaat aan, het meten van de afstand en het tekenen van de maatlijntjes en de maten wordt door het programma volledig automatisch verzorgd.

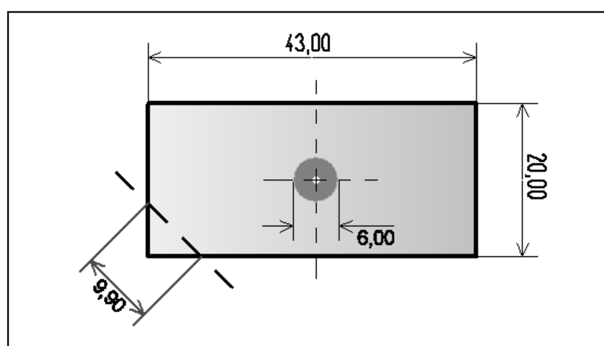
HPGL-export
voor boren, graveren en frezen
Front Designer versie 3.0 ondersteunt HPGL-export onder de vorm van plotbestanden naar CNC-bestuurde boor-, frees- en graveermachines (figuur 8/8.1-35). Speciaal voor het graveren van letters ondersteunt het programma de AutoCAD fonts van het type SHX. Bij deze fonts zijn de letters samengesteld uit één lijn, zodat deze gemakkelijk kunnen worden uitgefreesd uit aluminium of een ander basismateriaal.

Uitsnedes frezen volgens DIN 43700
Een nieuwe functie in versie 3.0 is de ondersteuning van het genereren van bestanden voor het aansturen van uitsnedemachines volgens DIN 43700. Het volstaat de toegepaste freesbreedte in te geven (figuur 8/8.1-36), de software berekent automatisch de juiste positie van de frees voor het nauwkeurig uitfrezen van de gewenste uitsnedes.

8.1 Abacom's elektronica ontwerp software op CD-ROM



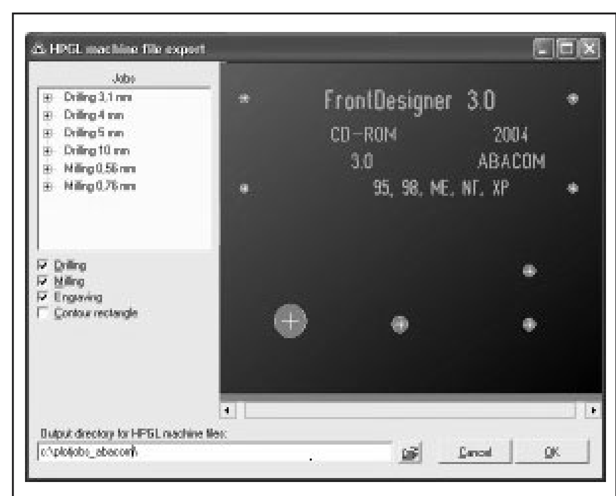
Figuur 8/8.1-33: Via dit venster kunt u uw eigen ontworpen lijnen snel selecteren.



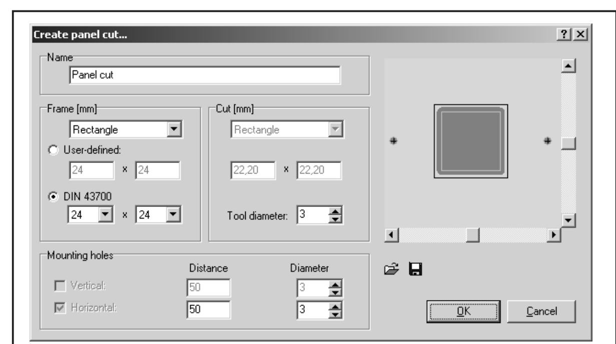
Figuur 8/8.1-34: Het automatisch genereren van maatlijntjes.

Uitgebreide printfuncties

Uiteraard kunt u uw frontontwerpen op alle mogelijke manieren afdrukken op papier of transparante zelfklevende folie (figuur 8/8.1-37). Dank zij opties als spiegelen en schalen kunt u ieder ontwerp op de juiste manier afdrukken. Een bijzondere optie is de poster afdruk. Hierbij kunt u een ontwerp tot een maximale breedte van 1,8 meter afdrukken. Het ontwerp wordt hierbij automatisch op de juiste manier over diverse A4 afdrukken verdeeld.



Figuur 8/8.1-35: Het venster waarin u de specificaties van de HPGL-export instelt.

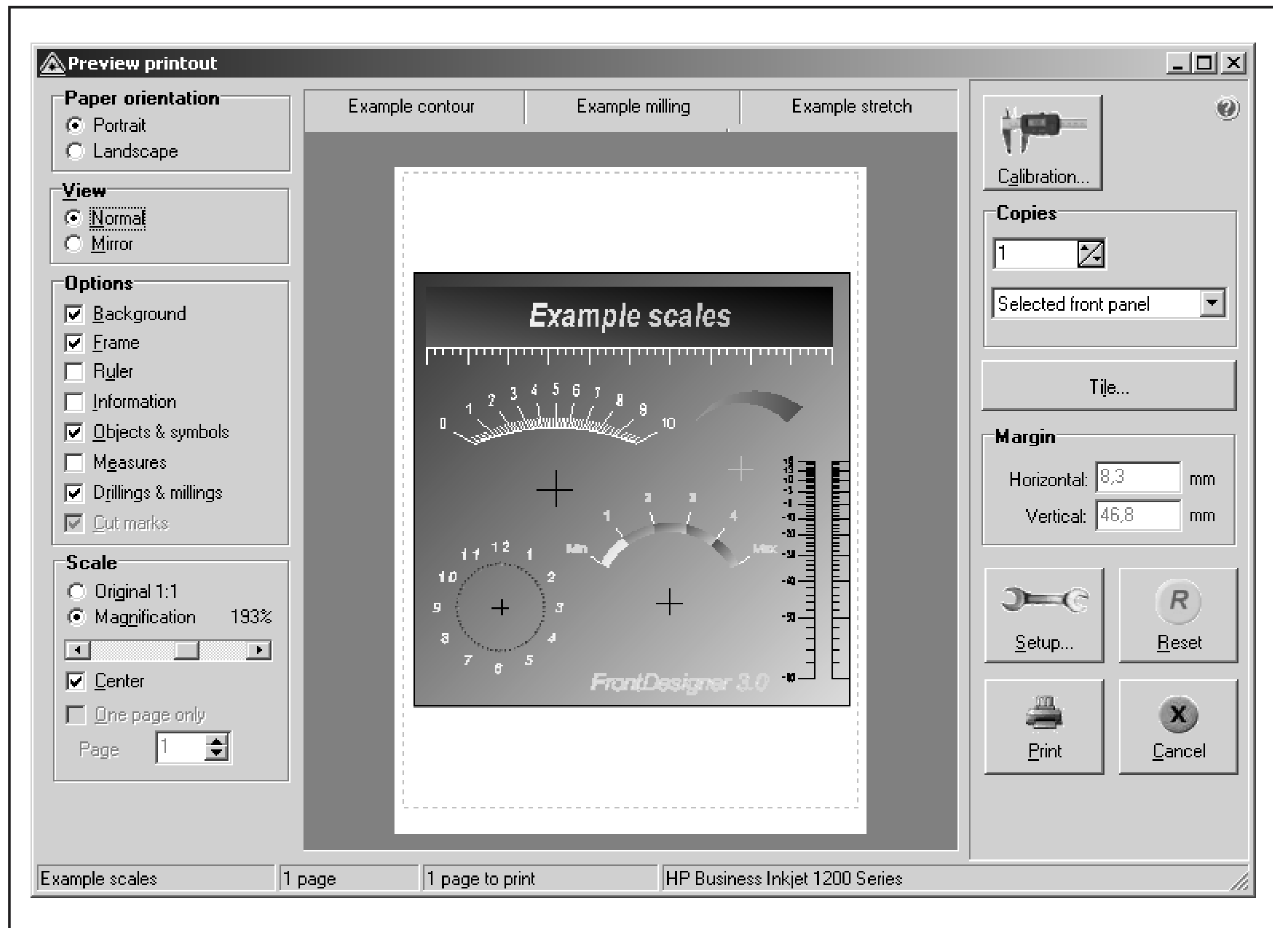


Figuur 8/8.1-36: Het instellen van de specificaties voor het uitfrezen van uitsnedes.

Exporteren

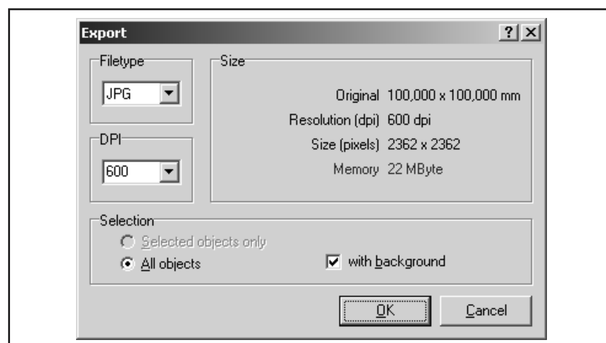
Speciale aandacht is besteed aan de exportfuncties van uw ontwerpen, zodat u

8.1 Abacom's elektronica ontwerp software op CD-ROM



Figuur 8/8.1-37: Het zeer uitgebreide printmenu van Front Designer.

deze zonder problemen in uw andere programma's kunt invoegen. U kunt exporteren naar de formaten BMP, JPG en EMF met een maximale resolutie van 600 dpi (figuur 8/8.1-38).

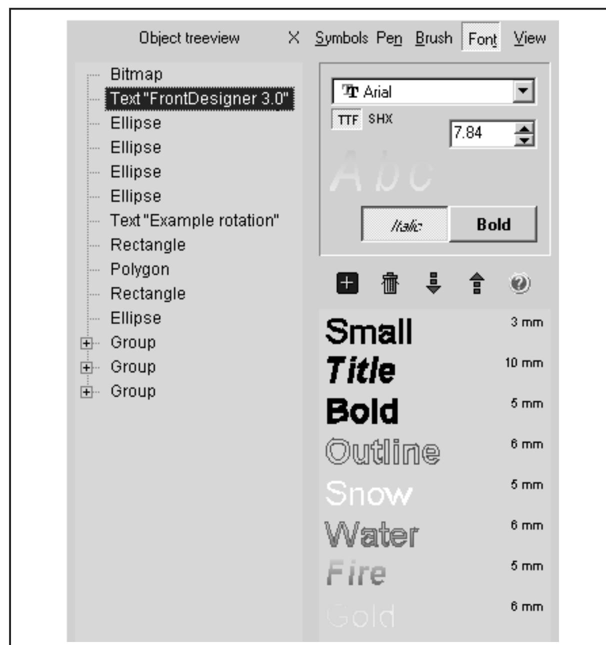


Figuur 8/8.1-38: Het exportmenu van Front Designer.

Object tree view

Nieuw in versie 3.0 is de zogenaamde "object tree view" (figuur 8/8.1-39). Dit is een lijst die u desgewenst naast uw tekenvel neer kunt zetten en waar alle basisobjecten die u op het tekenvel heeft neergezet worden benoemd onder de vorm van een boomstructuur. U kunt met de muis één van deze basisobjecten selecteren en onmiddellijk de karakteristieken ervan aanpassen (via het rechter venster in de afbeelding dat zich automatisch aanpast aan het soort object). Na het aanklikken van een object in de lijst wordt dit ook op uw tekenvel geselecteerd, zodat u voor de zekerheid ziet welk object u onder handen neemt.

8.1 Abacom's elektronica ontwerp software op CD-ROM



Figuur 8/8.1-39: In deze "object tree view" verschijnt een lijst met alle basisobjecten die u in uw ontwerp heeft opgenomen.

Technische gegevens

- Naam: Front Designer versie 3.0
- Soort: ontwerpen van frontplaten voor elektronische apparaten
- Ontwerper: ABACOM Ingenieurgesellschaft, Duitsland
- Leverancier Nederland en België: Vego VOF, Landgraaf
- Taal: Duits en Engels, te selecteren bij de installatie
- Systeemeisen: Windows 95, 98, ME, NT, 2000, XP
- Medium: CD-ROM
- Prijs: € 34,95 exclusief 19 % BTW en verzending

Loch Master, versie 3.0

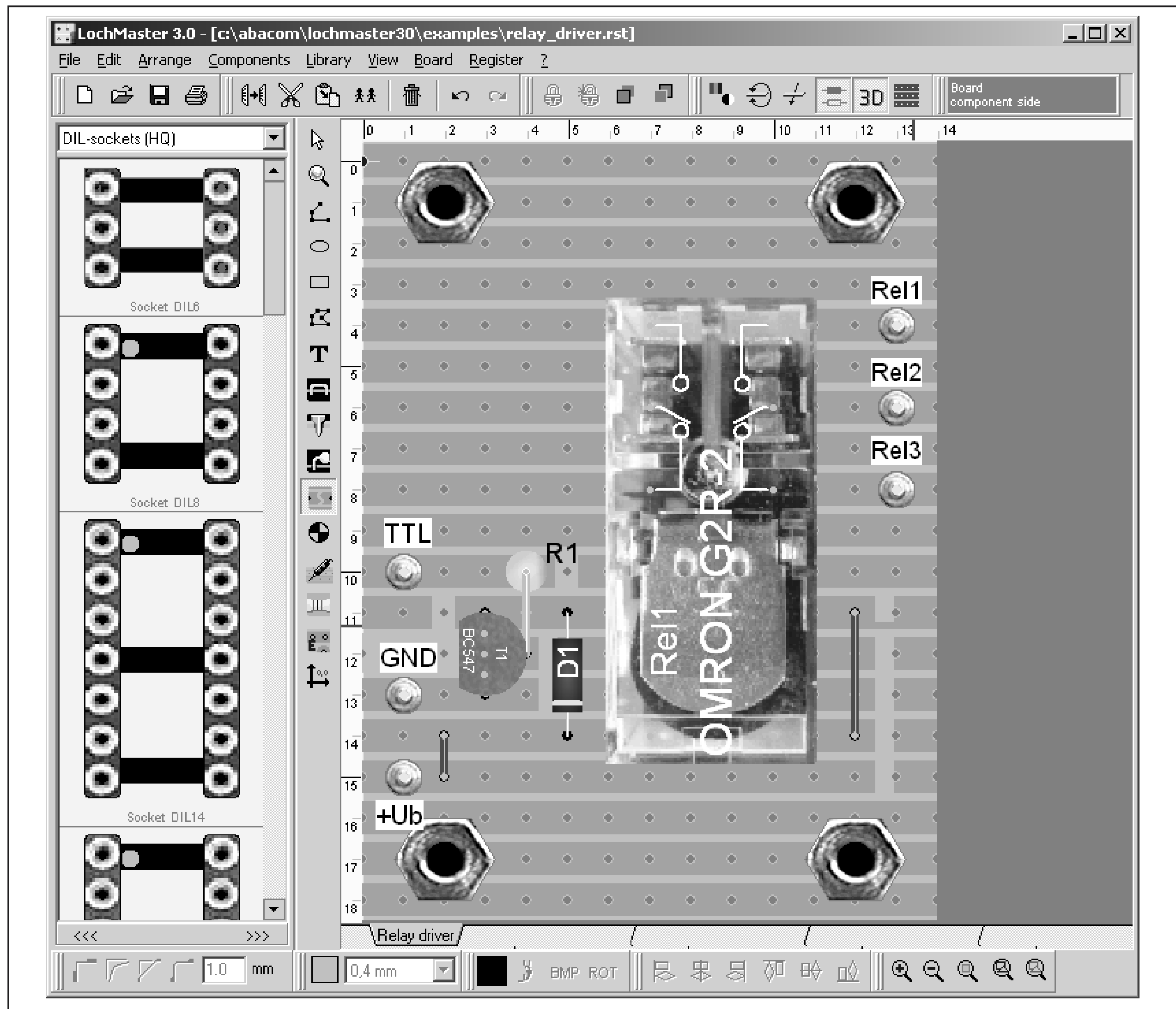
Inleiding

Bouwt u wel eens schakelingen op gaatjesprint (strip board)? Dan is dit hét programma voor u! Met LochMaster kunt u het ontwerp van de schakeling volledig op de PC uitwerken. U start met het selecteren van een standaard gaatjesprint. Nadien plaatst u alle componenten, waarvoor een uitgebreide componentenbibliotheek ter beschikking staat. Uiteraard kunt u draadbruggen op de print aanbrengen en de koperbanen op de juiste plaatsen "doorsnijden". Als het ontwerp klaar is kunt u een onderdelenlijst genereren en een "potentiaal check" uitvoeren waarbij het programma kortsluitingen en open verbindingen opspoort. U kunt de componentenopstelling afdrukken, maar bijvoorbeeld ook een afdruk maken van de plaats waar u de koperbanen moet doorsnijden.

Het werkvenster van Loch Master versie 3.0

Via dit venster (figuur 8/8.1-40) ontwerpt u uw schakeling op het gaatjesprint. U selecteert eerst het soort gaatjesprint, waarbij zowel printen met soldeereilandjes per gaatje als printen met doorlopende soldeerstrippen beschikbaar staan. U werkt op het scherm van de PC alsof u écht met de print werkt! U selecteert de natuurgetrouwe onderdelen uit de omvangrijke bibliotheek, zet deze met "drag and drop" op de print, monteert geïsoleerde of blanke draadjes, brengt connectoren aan en onderbreekt de doorlopende kopersporen op de plaatsen waar dit noodzakelijk is. Als u een zeer compacte bouw nastreeft kunt u zelfs onderdelen in twee lagen aanbrengen. Weerstanden kunnen zonder enig probleem rechtop staand worden gemonteerd. Gelijksoortige onderdelen, bijvoorbeeld weerstanden, worden indien u dat wenst automatisch genummerd.

8.1 Abacom's elektronica ontwerp software op CD-ROM



Figuur 8/8.1-40: Het werkvenster van Loch Master versie 3.0.

Kortom, alles wat u met een echte gaatjesprint in het lab kunt, kunt u ook met dit programma!

De strip boards

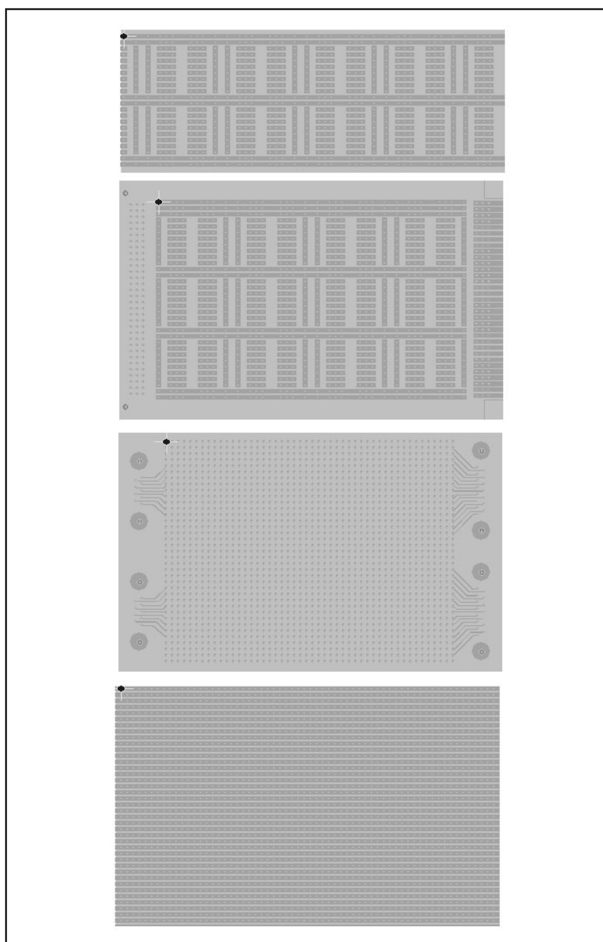
Loch Master bevat een uitgebreide bibliotheek met kant-en-klare strip boards (figuur 8/8.1-41). U treft alle bekende boards van de bekendste merken aan. Naast de standaard boards met strips of eilandjes met een rastermaat van 5,08 mm treft u boards aan voor IC's en boards met connectoren volgens DIN 41612 en DIN 41617. Daarnaast bestaat de mogelijkheid op een snelle manier eigen strip boards te ontwerpen en toe te voegen aan de bibliotheek.

De onderdelenbibliotheken

ABACOM's Loch Master versie 3.0 bevat honderden elektronische onderdelen. Deze zijn gegroepeerd in overzichtelijke groepen (figuur 8/8.1-42), zoals weerstanden, condensatoren, transistoren, dioden, IC-voetjes, connectoren, etc. Opvallend hierbij is de zeer natuurge-

8.1 Abacom's elektronica ontwerp software op CD-ROM

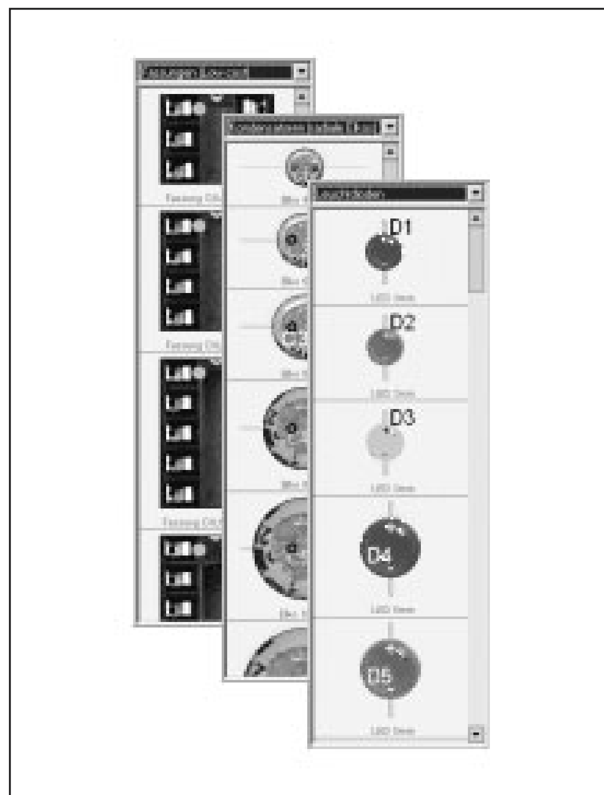
trouwe vormgeving en uitvoering van de behuizingen van de onderdelen.
Via een handige editor kunt u uw eigen onderdelen ontwerpen en deze toevoegen aan de groepen van de bibliotheek of onderbrengen in een nieuwe groep.



Figuur 8/8.1-41: Vier van de in totaal 21 in het programma aanwezige strip boards.

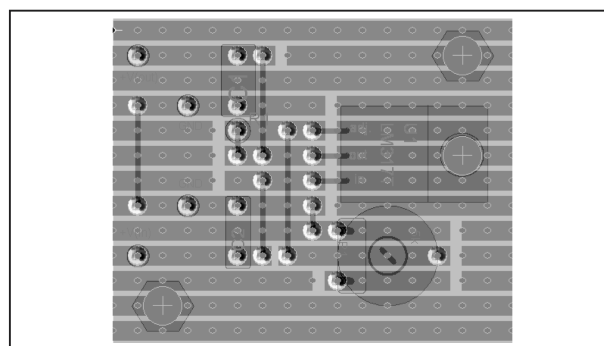
Draaien en keren

Met één druk op de muisknop kunt u uw gaatjesprint draaien en keren, zodat u ook op de koperzijde verder kunt werken (figuur 8/8.1-43). Ook hier kunt u onderdelen plaatsen en natuurlijk de strippen van het board op de juiste plaatsen "doorfrezen".



Figuur 8/8.1-42: Drie van de in totaal 39 groepen met onderdelen.

Het aanbrengen van geïsoleerde draadjes in verschillende kleuren tussen de diverse strips is geen enkel probleem. Zeer handig is de optie om de print half transparant te maken, waardoor u de positie van de onderdelen ziet alsof de print fel wordt belicht.

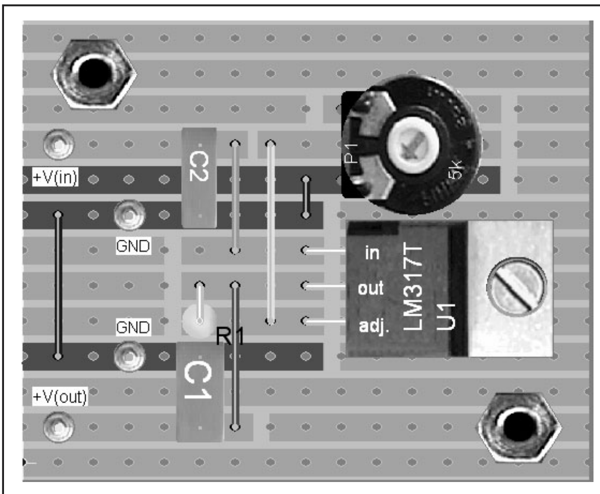


Figuur 8/8.1-43: Met de functies draaien en keren kunt u op de koperzijde verder werken.

8.1 Abacom's elektronica ontwerp software op CD-ROM

Potentiaal check

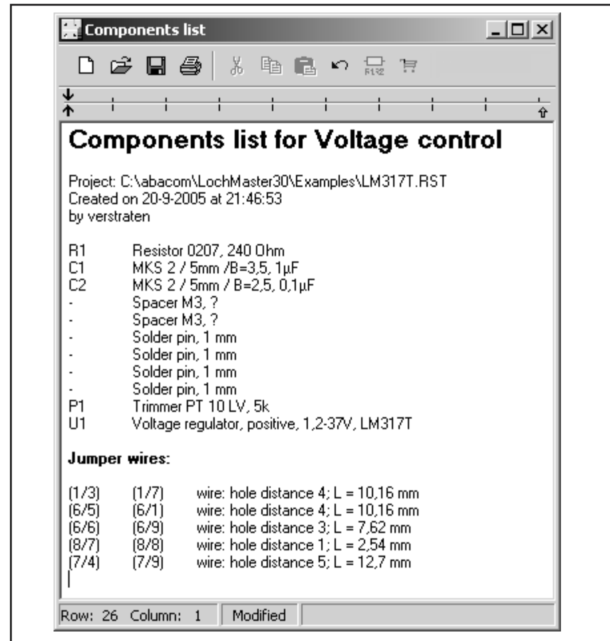
Een unieke eigenschap van Loch Master versie 3.0 is de zogenoemde "potentiaal check". Hiermee worden alle punten en kopersporen die met elkaar verbonden zijn in een afwijkende kleur op het scherm gezet (figuur 8/8.1-44). Op deze manier kunt u razendsnel bedradingsfouten opsporen en kortsluitingen achterhalen.
U klikt met de muis op een aansluiting van een onderdeel en u ziet onmiddellijk waarmee deze aansluiting is verbonden.



Figuur 8/8.1-44: Met de potentiaal check controleert u uw ontwerp op kortsluitingen en niet verbonden strips.

De onderdelenlijst

Als uw gaatjesprint volledig klaar is kunt u Loch Master versie 3.0 volledig automatisch een onderdelenlijst laten genereren (figuur 8/8.1-45). Hierin worden alle onderdelen gegroepeerd naar soort en naar waarde. Zelfs de lengte van de diverse draadbruggen die u heeft ingetekend wordt in deze lijst vermeld. De onderdelenlijst is uiteraard te bewaren en in een tekstverwerker te verwerken.



Figuur 8/8.1-45: De automatisch gegenereerde onderdelenlijst.

Uitgebreid print-menu

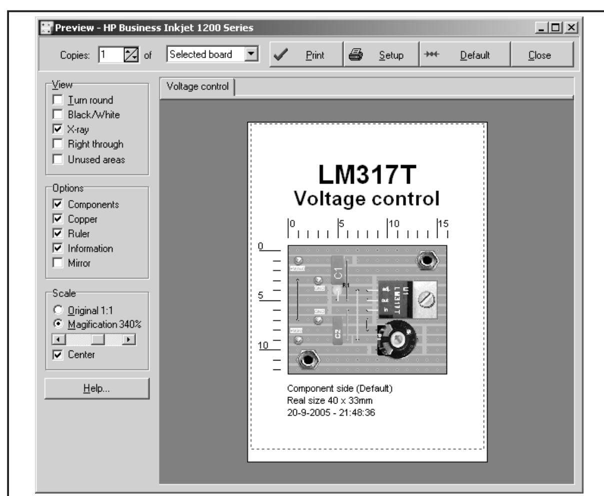
Met behulp van een zeer nauwkeurige printfunctie (figuur 8/8.1-46) kunt u uw gaatjesprint tot op de millimeter precies afdrukken op ieder gewenst formaat. Maar dit menu biedt veel meer! U kunt bijvoorbeeld de gaatjesprint afdrukken op ware grootte, maar waarop alleen aangegeven staat waar u de kopersporen op de print moet doorsnijden. Ook een componentenopstelling afdrukken zonder en mét kopersporen is mogelijk. Uiteraard kunt u uw ontwerpen ook exporteren, zodat u deze in verslagen en rapporten kunt verwerken.

Technische gegevens

- Naam: Loch Master versie 3.0
- Soort: ontwerpen van schakelingen op gaatjesprint
- Ontwerper: ABACOM Ingenieurgesellschaft, Duitsland
- Leverancier Nederland en België: Vego VOF, Landgraaf

8.1 Abacom's elektronica ontwerp software op CD-ROM

– Taal: Duits en Engels, te kiezen bij de installatie
– Systeemeisen: Windows 95, 98, ME, NT, 2000, XP
– Medium: CD-ROM
– Prijs: € 34,95 exclusief 19 % BTW en verzending



Figuur 8/8.1-46: Het printmenu van Loch Master versie 3.0.

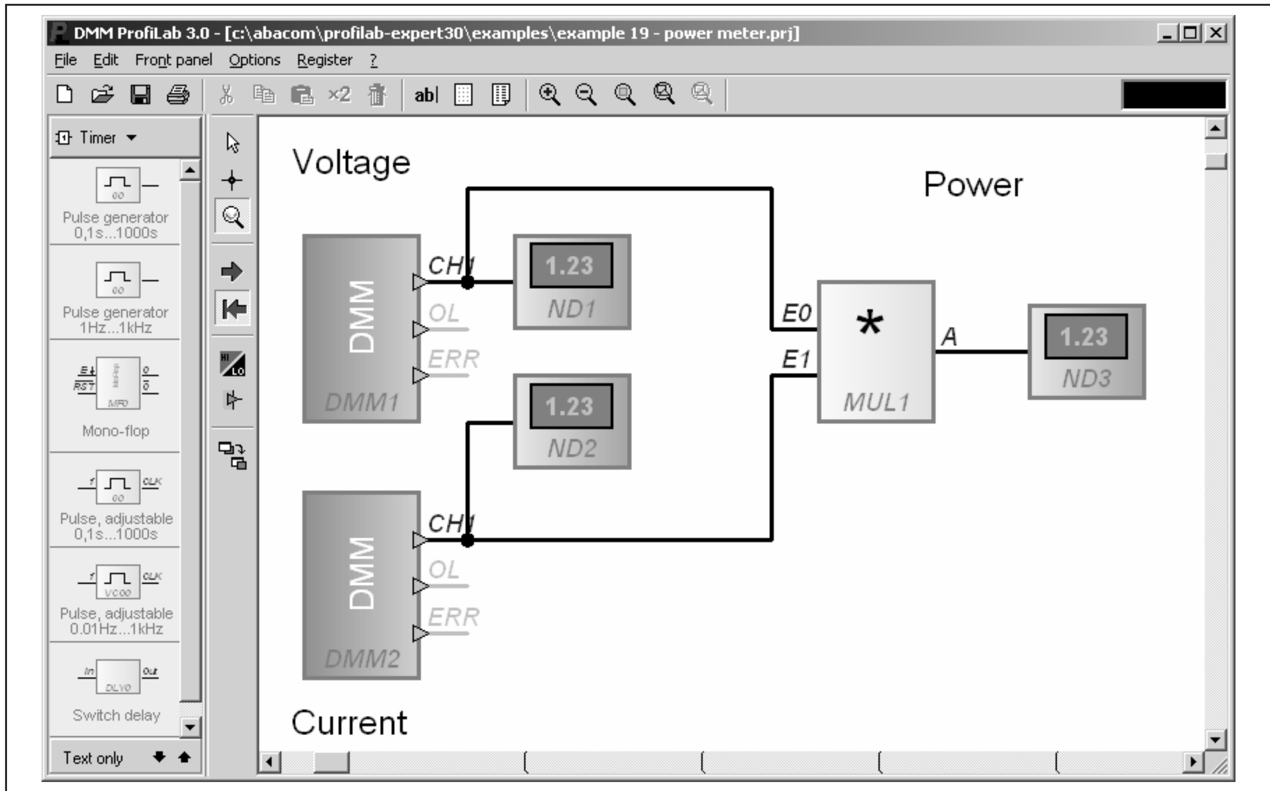
DMM ProfiLab, versie 3.0

Inleiding
Met DMM ProfiLab ontwerp u op de PC blokschema's, die u kunt aansturen met interne generatoren of met de meetresultaten van uw universeelmeter met PC-interface. U kunt de uitvoer van uw schakeling registreren op virtuele meetapparaten of gebruiken voor het aansturen van externe hardware met PC-interface.
U kunt pulsgeneratoren, triggers, schakelklokken, relaiskaarten, etc, in uw schema verwerken. U kunt bovendien een "frontplaatje" ontwerpen, waarmee u uw schakeling kunt bedienen. Naast de invoer van meetgegevens van de digitale universeelmeter beschikt het programma zélf over "DMM Easy", een utility waarmee u uw meter kunt omvormen tot een apparaat waarmee u lange-tijd metingen kunt uitvoeren en uiteraard registreren. Bovendien kunt u de software gebruiken voor het besturen van in- en relaiskaarten van de bekendste merken, zowel interne als kaarten die communiceren via USB, COM of LPT.

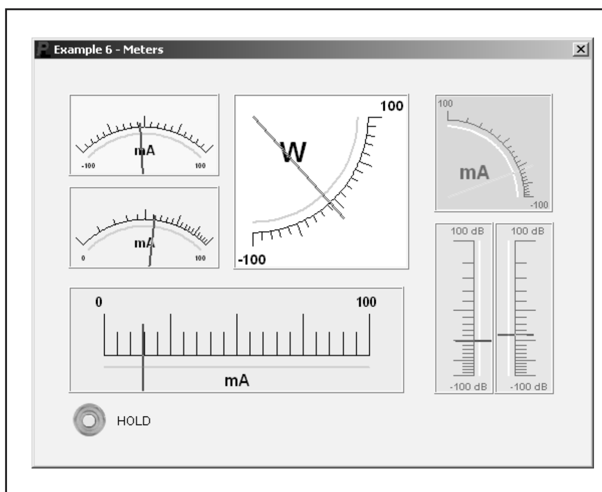
Het werkvenster van DMM ProfiLab versie 3.0
De bediening van dit programma is, zoals bij alle ABACOM producten, zeer eenvoudig. U start met het via "drag and drop" slepen van blokschematische onderdelen naar het werkvenster (figuur 8/8.1-47). Pulsgeneratoren, schakelklokken, relaiskaarten, sample&hold's, LED's, display's, schakelaars, encoders en decoders, alle bekende elementen van de regel- en meettechniek treft u in de bibliotheek aan. Nadien legt u de verbindingen tussen de symbolen van het blokschema. In het project klaar? Dan kunt u het in "real-time" simuleren en de in- en uitgangsgrootheden op diverse virtuele en échte meetinstrumenten observeren. Daarvoor heeft u de beschikking over een X/Y-recorder, een X/t-recorder, display's en tellers.

Virtuele frontpanelen
Voor het bedienen van uw ontwerpen kunt u "virtuele frontplaten" ontwerpen (figuur 8/8.1-48). Alle bedieningselementen zoals schakelaars, drukknoppen, potentiometers, maar ook uitvoerelementen zoals tabellen, grafieken en display's kunt u overzichtelijk op deze frontplaat onderbrengen.

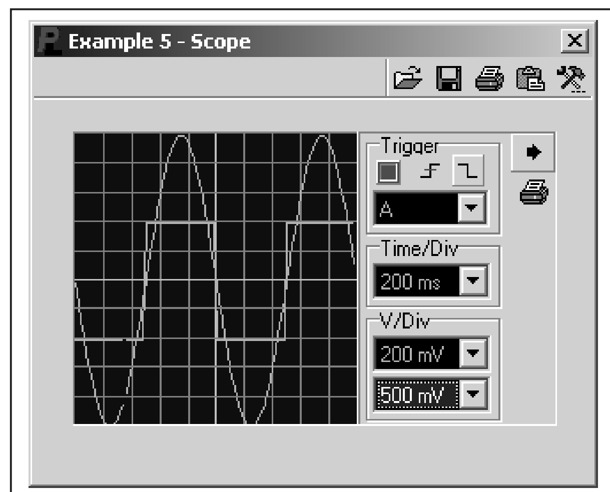
8.1 Abacom's elektronica ontwerp software op CD-ROM



Figuur 8/8.1-47: Het werkvenster van DMM profiLab versie 3.0.



Figuur 8/8.1-48: Een voorbeeld van een virtuele frontplaat.



Figuur 8/8.1-49: Een voorbeeld van een virtueel meetapparaat dat de gegevens van uw blokschema kan uitlezen.

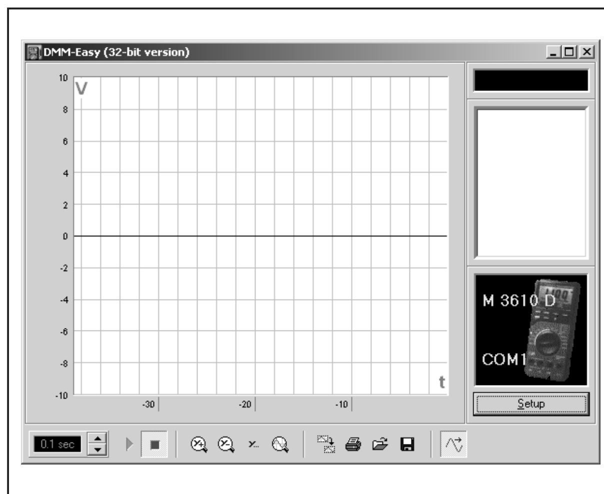
Virtuele meetapparaten

Ook virtuele meetapparaten, die de resultaten van uw blokschema weergeven, kunt u snel samenstellen (figuur 8/8.1-49).

In dit voorbeeld is een oscilloscoop vormgegeven, die de uitgangssignalen van uw blokschema weergeeft.

8.1 Abacom’s elektronica ontwerp software op CD-ROM

DMM Easy
ABACOM’s DMM ProfiLab versie 3.0 bevat het hulpprogramma “DMM Easy” (figuur 8/8.1-50). Met deze software bouwt u uw DMM tot lange-tijd meetrecorder. Uiteraard kunt u de meetgegevens opslaan ter verdere verwerking.



Figuur 8/8.1-50: De lange termijn recorder “DMM Easy”.

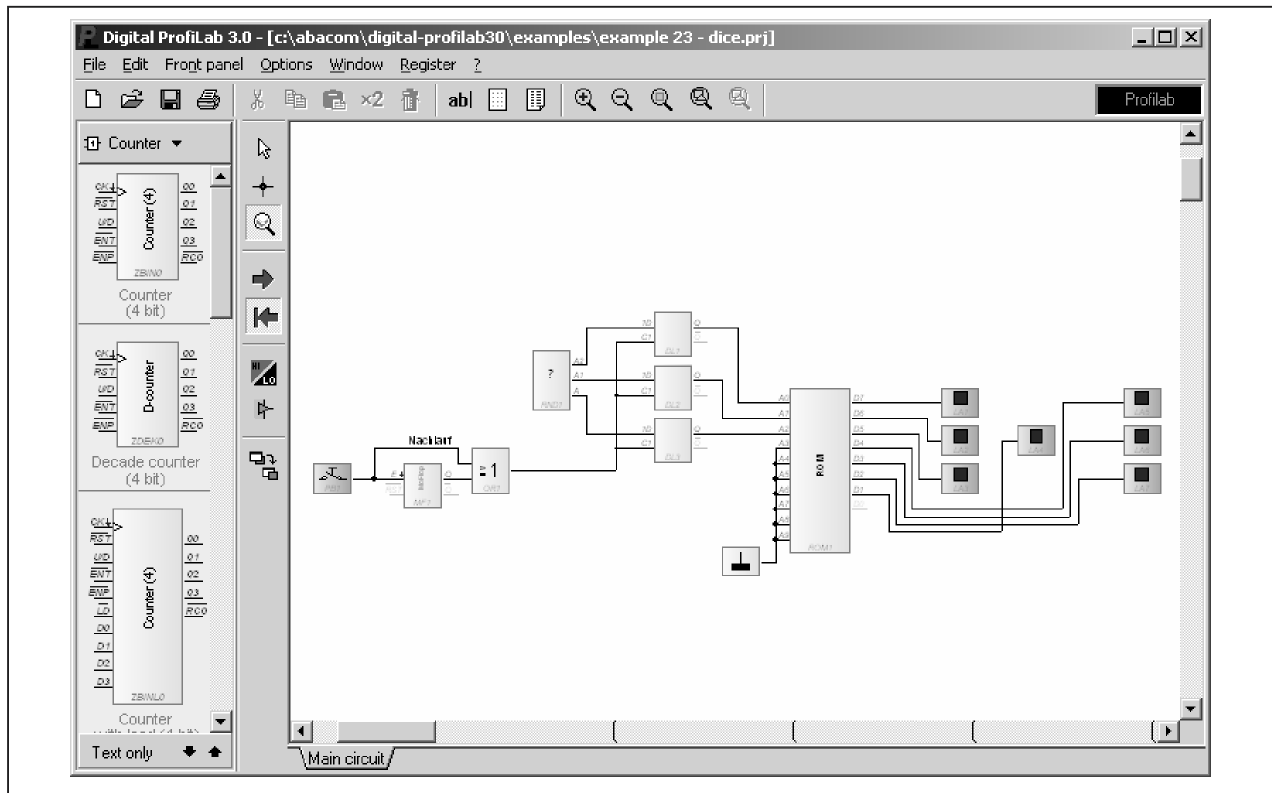
Ondersteunde digitale multimeters en hardware
DMM ProfiLab versie 3.0 ondersteunt de onderstaande digitale meters en externe kaarten:
M 3610 D, M 3640 D, M 3650 D, M 3830, M 3850, M 4650 CR, MS 9150, MS 9160, Protek 506, M 3860 M, M 4660, GDM 703, GDM 705, ME-22, ME-32, VC 350, VC 608, VC 630, VC 650, VC 670, MXD 4660A, M 3850 M, ME-42, VC 635, VC 655, VC 675, GDM 704, VC 820, VC 840, DMM750 (=Wens700), MAS 345, DT4000ZC, DVM 345 DI, UT60E, M-3890D USB, Manometer 82xxx, Anemometer 89xx, Thermometer 88xx, Schallpegel 89xx, Hygrometer 87xx, Temp. system (Dallas 1820), Hygro-Thermometer, Interface Kits with DIN / DOUT / SENSORS / RELAY, Accelerometer, Temperature Sensor, Servo.

Technische gegevens
– Naam: DMM ProfiLab versie 3.0
– Soort: ontwerpen en real-time simuleren van meettechnische schakelingen
– Ontwerper: ABACOM Ingenieurgesellschaft, Duitsland
– Leverancier Nederland en België: Vego VOF, Landgraaf
– Taal: Duits en Engels, te kiezen bij de installatie
– Systeemeisen: Windows 95, 98, ME, NT, 2000, XP
– Medium: CD-ROM
– Prijs: € 34,95 exclusief 19 % BTW en verzending

Digital ProfiLab, versie 3.0

Inleiding
Met dit programma ontwikkelt u spelenderwijs uw digitale besturingen. Van stappenmotoren tot de modelspoorwegbaan, alles dat digitaal is aan te sturen kunt u hiermee simuleren. In de uitgebreide bibliotheek staan alle elementen van de digitale techniek ter beschikking, zoals poorten, flip-flop’s, latches, tellers, schuifregisters en timers. Alle in- en uitgangen zoals schakelaars, pulsgevers, LED’s en display’s brengt u onder op een “frontpaneeltje”. Via de parallelle poort van uw PC kunt u uw schakeling laten communiceren met de “échte” wereld. Nadien kunt u uw schakeling in “real-time” testen, waarbij de elementen op het frontpaneeltje de schakeling aansturen.

8.1 Abacom's elektronica ontwerp software op CD-ROM



Figuur 8/8.1-51: Het werkvenster van Digital ProfiLab.

Via een ingebouwde acht-kanaals logische analyser kunt u de werking van uw schakeling volledig onderzoeken.

Het werkvenster van Digital ProfiLab versie 3.0

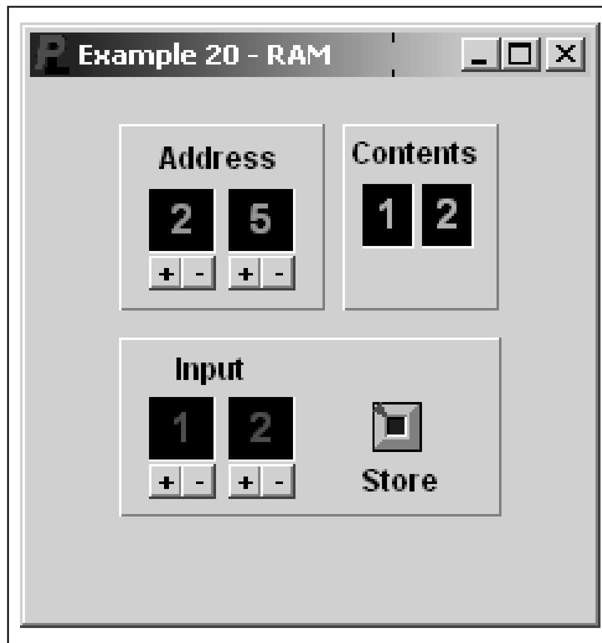
De bediening van dit programma is, zoals bij alle ABACOM producten, zeer eenvoudig. U start met het via “drag and drop” slepen van digitale symbolen naar het werkvenster (figuur 8/8.1-51). Hiervoor staat een symbolen bibliotheek ter beschikking. In deze bibliotheek staan alle elementen van de digitale techniek, zoals poorten, flip-flop's, latches, tellers, schuifregisters en timers, in overzichtelijke groepen. Nadien legt u de verbindingen tussen de symbolen van het blokschema. In het project klaar? Dan kunt u het in “real-time” simuleren en de in- en uitgangsgrootheden op diverse virtuele meetinstrumenten observeren. Daarvoor heeft u de beschikking over een analyser, display's en tellers.

Virtuele frontpanelen

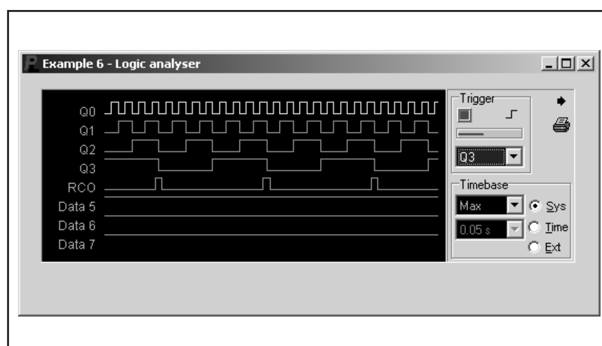
Voor het bedienen van uw digitale schakelingen kunt u “virtuele frontplaten” ontwerpen. Alle bedieningselementen zoals schakelaars, en drukknoppen, maar ook uitvoerelementen zoals LED's en display's kunt u overzichtelijk op deze frontplaat onderbrengen (figuur 8/8.1-52).

Acht-kanaals logische analyser

Uiteraard staat een acht-kanaals logische analyser ter beschikking (figuur 8/8.1-53), waarmee u de timing van uw schakeling kunt observeren. U kunt deze analyser synchroniseren met de clockgenerator van uw schakeling.



Figuur 8/8.1-52: Een virtuele frontplaat.



Figuur 8/8.1-53: De achtkanaals logische analyser.

Macro's voor eigen onderdelen

Met de macro-functie kunt u eigen schakelingen ontwerpen die nadien als één geheel in een andere schakeling kunnen worden geïmporteerd. Een dergelijke macro gedraagt zich in het blokschema als één symbool en kan voorzien worden van in- en uitgangen. De macro wordt voorgesteld als een IC. Hierdoor is het mogelijk niet standaard of nieuwe digitale IC's toch in het programma toe te passen. Het volstaat voor dit IC een macro te ontwerpen.

Externe hardware aansturen

Via de parallelle of de seriële poorten van uw PC kunt u externe apparatuur integreren in uw digitale schakelingen. Het programma ondersteunt via de LPT-poort 11 digitale uitgangen en 5 digitale ingangen en via de COM-poort 2 digitale uitgangen en 4 digitale ingangen. Digital ProfiLab versie 3.0 ondersteunt relaiskaarten van Conrad, Hygro-Tech, ELV en Modulbus. Daarnaast kunt u ook standaard I/O-kaarten met een 8255-controller toepassen van onder andere ELV en Conrad.

Technische gegevens

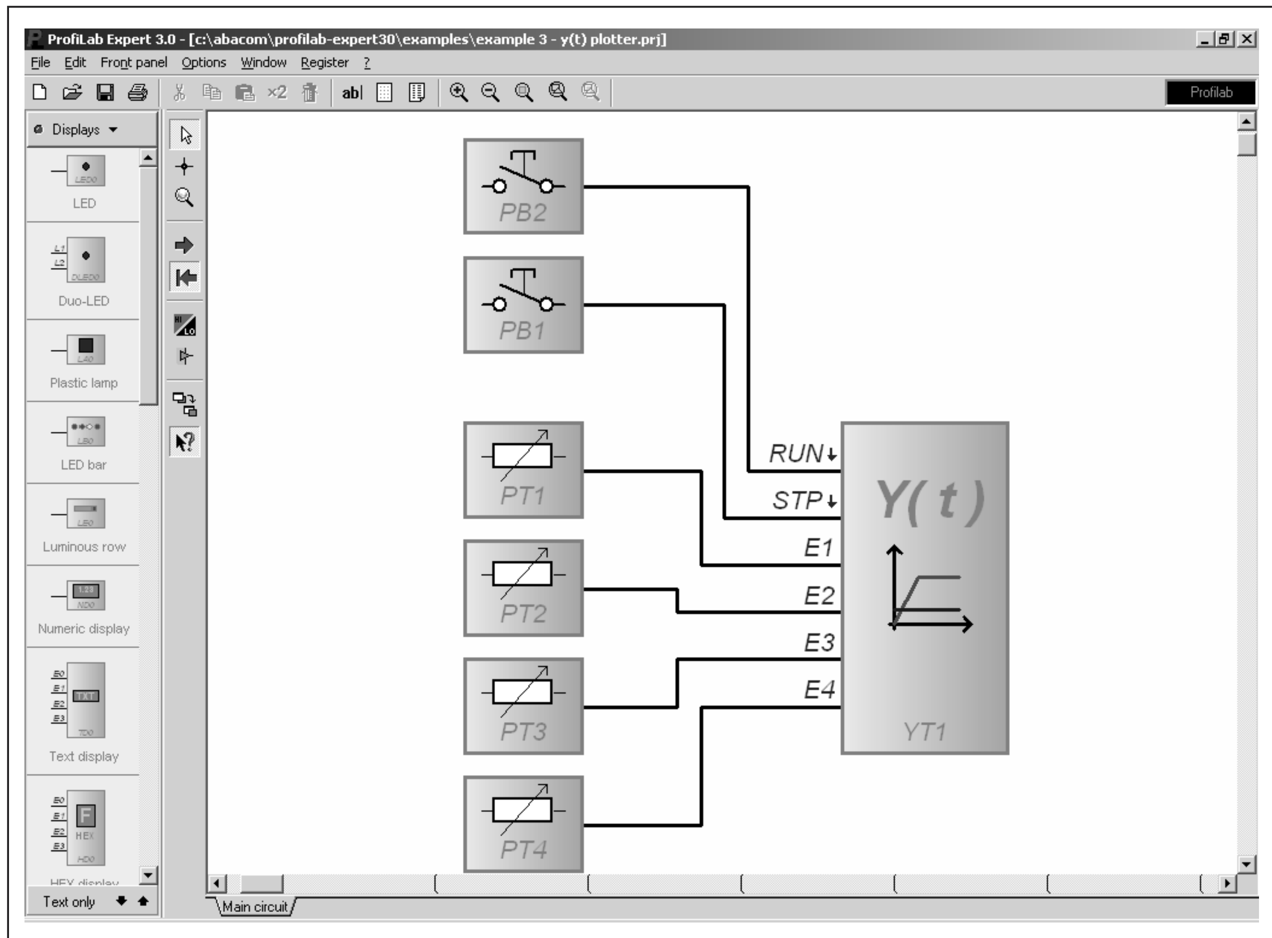
- Naam: Digital ProfiLab versie 3.0
- Soort: ontwerpen en real-time simuleren van digitale schakelingen
- Ontwerper: ABACOM Ingenieurgesellschaft, Duitsland
- Leverancier Nederland en België: Vego VOF, Landgraaf
- Taal: Duits en Engels, te selecteren bij de installatie
- Systeemeisen: Windows 95, 98, ME, NT, 2000, XP
- Medium: CD-ROM
- Prijs: € 34,95 exclusief 19 % BTW en verzending

ProfiLab Expert, versie 3.0

Inleiding

Dit programma is de uitgebreide en professionele versie van DMM ProfiLab en Digital ProfiLab. Het bevat alle elementen van de twee genoemde programma's. U kunt dus nu zowel digitale als analoge schakelingen simuleren.

8.1 Abacom's elektronica ontwerp software op CD-ROM



Figuur 8/8.1-54: Het werkvenster van ProfiLab Expert.

Bovendien bevat het programma interfaces naar een groot aantal in- en uitvoerapparaten, zoals multimeters en I/O-kaarten van bekende fabrikanten. De acht-kanaals logische analyser wordt aangevuld met een X/Y-recorder en diverse analoge en digitale meetinstrumenten.

Een heel belangrijk extra is de compiler. Met deze ingebouwde compiler kunt u een besturing omzetten naar een EXE-bestand dat zelfstandig op iedere Windows-PC is op te starten. U kunt dus uw besturingen geschikt maken voor publicatie of verkoop! En dit alles zonder dat u ook maar één regel programma-code hoeft te schrijven.

Het werkvenster van ProfiLab Expert versie 3.0

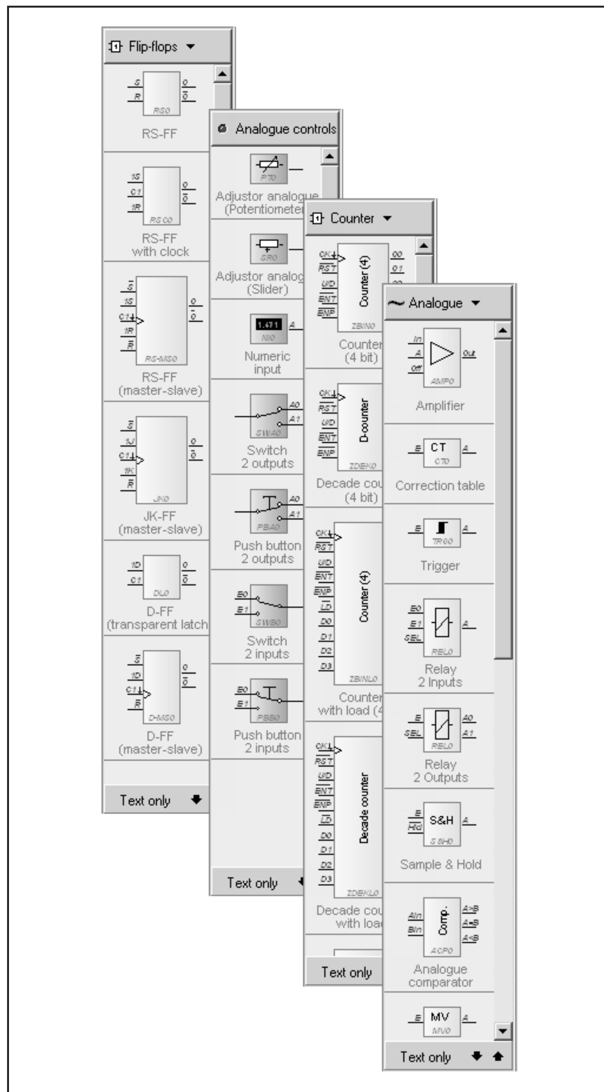
De bediening van dit programma is, zoals bij alle ABACOM producten, zeer eenvoudig. U start met het via "drag and drop" slepen van digitale en analoge symbolen naar het werkvenster (figuur 8/8.1-54). Nadien legt u de verbindingen tussen de symbolen van het blokschema.

In het project klaar? Dan kunt u het in "real-time" simuleren en de in- en uitgangsgrootheden op diverse virtuele meetinstrumenten observeren. Daarvoor heeft u de beschikking over een achtkanaalsanalyser, tijddiagrammen, X/Y-diagrammen, display's en tellers.

8.1 Abacom's elektronica ontwerp software op CD-ROM

De onderdelenbibliotheek

ProfiLab Expert versie 3.0 bevat honderden symbolen van elektronische onderdelen (figuur 8/8.1-55). Deze zijn ingedeeld in overzichtelijke groepen, zoals poorten, flip-flop's, tellers, registers, timers, pulsgeneratoren, RAM's, ROM's, comparatoren, sample&hold's, versterkers en triggers. Uniek voor een dergelijk goedkoop programma is dat tellers en registers tot 16 bit breed inzetbaar zijn!



Figuur 8/8.1-55: Vier groepen met beschikbare onderdelen.

Acht-kanaals logische analyser

Uiteraard staat de van Digital ProfiLab bekende acht-kanaals logische analyser ter beschikking (figuur 8/8.1-53), waarmee u de timing van uw schakeling kunt observeren. U kunt deze analyser synchroniseren met de clock-generator van uw schakeling.

Digitale multimeter aansluiten

ProfiLab Expert versie 3.0 heeft een optie om digitale universeelmeters met een PC-interface in het systeem te integreren. Het programma ondersteunt de onderstaande digitale universeelmeters:
M 3610 D, M 3640 D, M 3650 D, M 3830, M 3850, M 4650 CR, MS 9150, MS 9160, Protek 506, M 3860 M, M 4660, GDM 703, GDM 705, ME-22, ME-32, VC 350, VC 608, VC 630, VC 650, VC 670, MXD 4660A, M 3850 M, ME-42, VC 635, VC 655, VC 675, GDM 704, VC 820, VC 840, DMM750 (=Wens700), MAS 345, DT4000ZC, DVM 345 DI, UT60E, M-3890D USB, Manometer 82xxx, Anemometer 89xx, Thermometer 88xx, Schallpegel 89xx, Hygrometer 87xx, Temp. system (Dallas 1820), Hygro-Thermometer, Interface Kits with DIN / DOUT / SENSORS / RELAY, Accelerometer, Temperature Sensor, Servo

DMM Easy

ProfiLab Expert versie 3.0 bevat het hulpprogramma "DMM Easy" (figuur 8/8.1-50). Met deze software bouwt u uw DMM tot lange-tijd meetrecorder. Uiteraard kunt u de meetgegevens opslaan ter verdere verwerking.

Externe hardware aansturen

Via de parallelle of de seriële poorten van uw PC kunt u externe apparatuur integreren in uw digitale en analoge scha-

kelingen. Het programma ondersteunt via de LPT-poort 11 digitale uitgangen en 5 digitale ingangen en via de COM-poort 2 digitale uitgangen en 4 digitale ingangen. ABACOM's ProfiLab Expert versie 3.0 ondersteunt externe kaarten van Conrad, HygroTech, ELV, en Modulbus.
Daarnaast kunt u ook standaard I/O-kaarten met een 8255-controller toepassen van onder andere ELV en Conrad. Ook analoge kaarten met maximaal 16 analoge in- en uitgangen van bekende fabrikanten zoals Kolter en Modulbus kunnen zonder meer in de PC geïntegreerd worden.

Ingebouwde compiler
Met de ingebouwde compiler kunt u een besturing omzetten naar een EXE-bestand dat zelfstandig op iedere Windows-PC is op te starten. U kunt dus uw besturingen geschikt maken voor industriële toepassingen in een geheel andere PC-omgeving dan de uwe! En dit alles zonder dat u ook maar één regel programmacode hoeft te schrijven.

Technische gegevens
- Naam: ProfiLab Expert versie 3.0
- Soort: ontwerpen en real-time simuleren van digitale en analoge schakelingen
- Ontwerper: ABACOM Ingenieurgesellschaft, Duitsland
- Leverancier Nederland en België: Vego VOF, Landgraaf
- Taal: Frans, Duits en Engels, te selecteren bij de installatie
- Systeemeisen: Windows 95, 98, ME, NT, 2000, XP
- Medium: CD-ROM
- Prijs: € 99,95 exclusief 19 % BTW en verzending

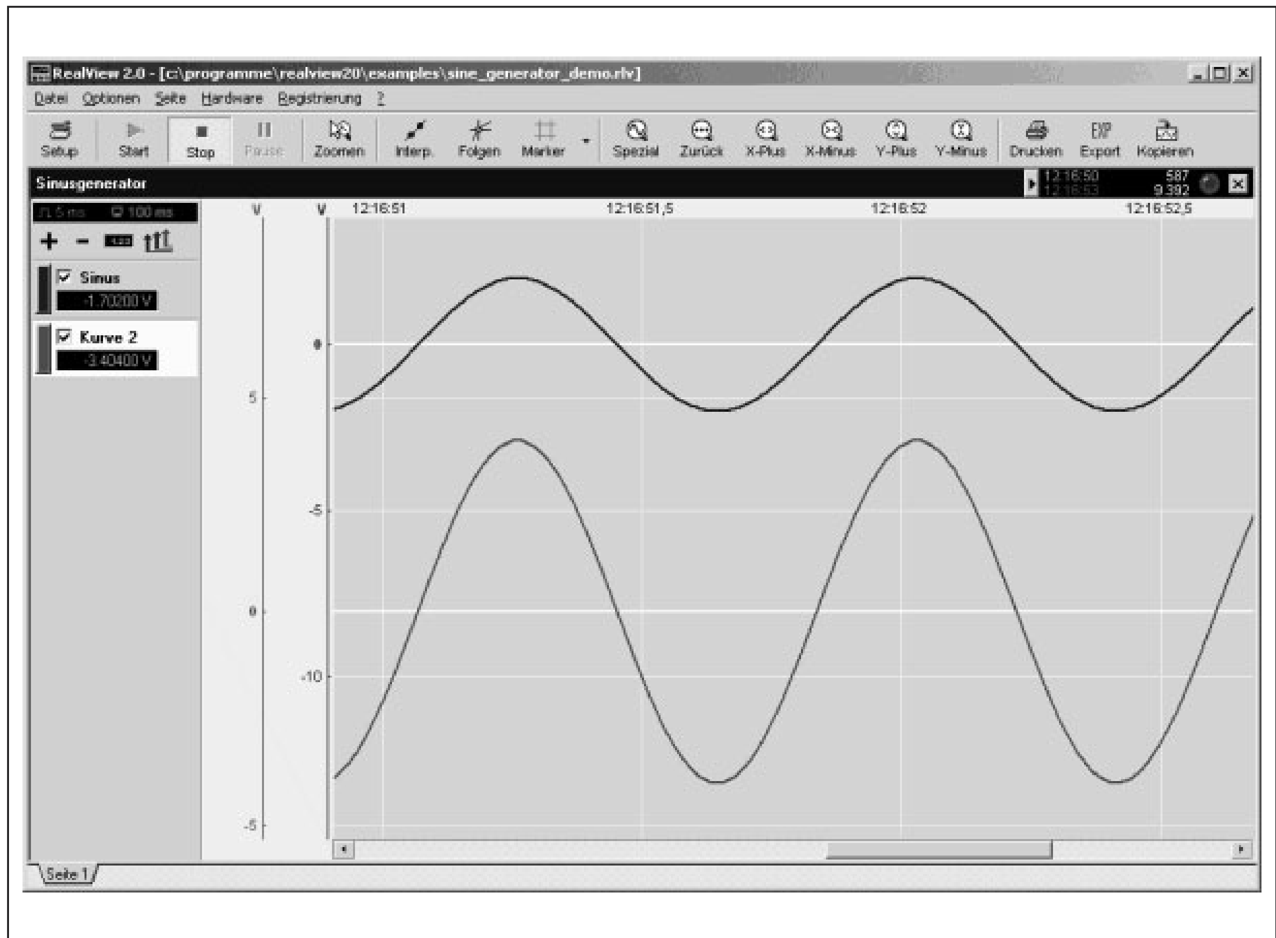
RealView, versie 2.0

Inleiding
RealView is software voor het registreren en evalueren van de uitgangssignalen van externe meetapparatuur of in de PC ingebouwde meetkaarten. Het programma biedt de mogelijkheid verschillende ingangssignalen op het scherm te registreren en dat men een sampling-rate van 5 ms tot 30 minuten. De meetcyclus is in principe onbegrensd en alleen afhankelijk van de hoeveelheid beschikbaar geheugen. Met de marker-functie kunt u de geschreven curve sample per sample onderzoeken. Hiermee kunt u bijvoorbeeld heel nauwkeurig signaal amplitudes en perioden meten. Uiteraard zijn de resultaten te printen en te bewaren, bijvoorbeeld in Excel-formaat.

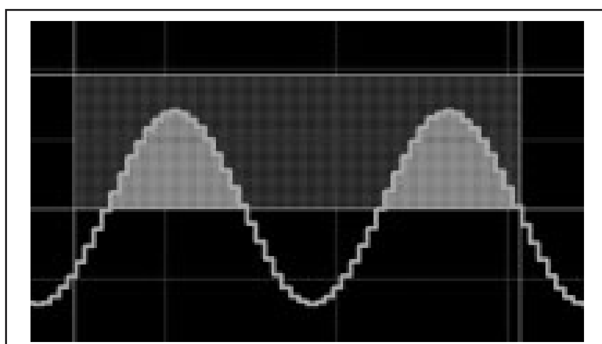
Het werkvenster van RealView, versie 2.0
RealView zet de meetgegevens in real time op het scherm (figuur 8/8.1-56). Alle kanalen zijn individueel in te stellen en op het scherm te organiseren zodat de meetresultaten zo overzichtelijk mogelijk worden gepresenteerd. Dank zij de uitgebreide zoomfunctie kunt u delen van de meetgegevens uitvergroten of snel een totaaloverzicht opvragen van alle meetgegevens.

De markers
Met twee horizontale en twee verticale markers (figuur 8/8.1-57) kunt u heel nauwkeurig amplituden en perioden berekenen. De software bepaalt zélf de juiste posities van de markers om deze gegevens te berekenen. Maar u kunt de markers uiteraard ook vrij instellen om bijvoorbeeld de grootte en breedte van een signaalpiek te meten.

8.1 Abacom's elektronica ontwerp software op CD-ROM



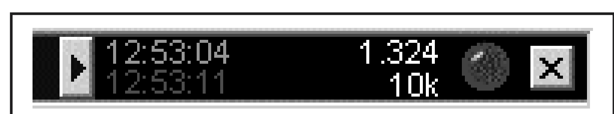
Figuur 8/8.1-56: Het werkscherm van RealView versie 2.0.



Figuur 8/8.1-57: Het werken met de twee verticale en twee horizontale markers.

Overzichtelijke gegevens

Ieder kanaal geeft in een klein venstertje (figuur 8/8.1-58) duidelijk alle instellingen en de status weer, zoals starttijd,



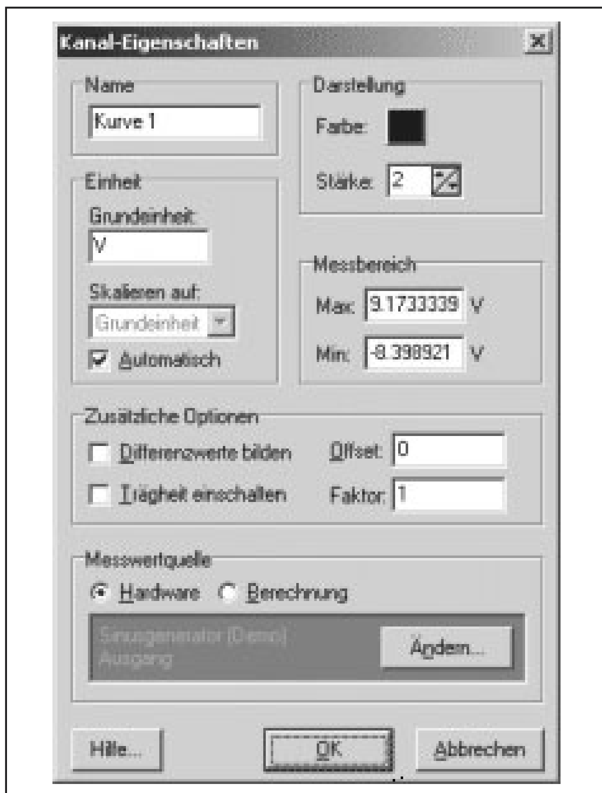
Figuur 8/8.1-58: Gegevens van iedere plot worden in een dergelijk venstertje overzichtelijk samengevat.

stoptijd, aantal meetwaarden en verbruikte geheugenruimte.

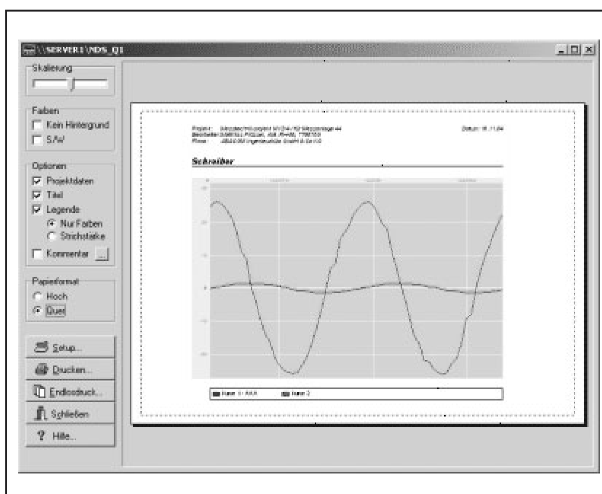
Instelling van de kanalen

De meetinstellingen van de kanalen kunt u in overzichtelijke en logische dialoogvensters uitvoeren (figuur 8/8.1-59). De mogelijkheid bestaat diverse kanalen wiskundig met elkaar te

koppelen, zodat het heel eenvoudig is om differentiële metingen of vermogensmetingen uit te voeren.



Figuur 8/8.1-59: Het individueel instellen van de afzonderlijke kanalen.



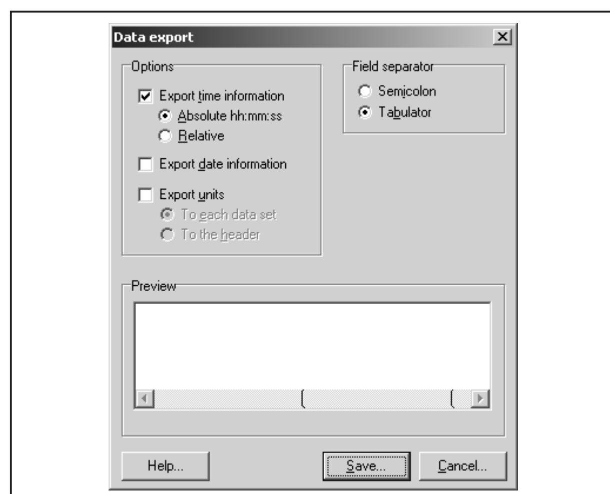
Figuur 8/8.1-60: Het printvenster van RealView.

Uitgebreide printfunctie

Uiteraard bevat het programma een uitgebreide printfunctie met afdrukvoorbeeld (figuur 8/8.1-60). Iedere print kan worden voorzien van uitgebreid commentaar, zodat u uw meetresultaten uitgebreid kunt documenteren.

Export-functie naar Excel

De meetgegevens kunt u onder diverse formaten exporteren, zodat deze verwerkt kunnen worden in statistische of tekstprogramma's (figuur 8/8.1-61). U kunt de gegevens bijvoorbeeld exporteren naar Excel-formaat.

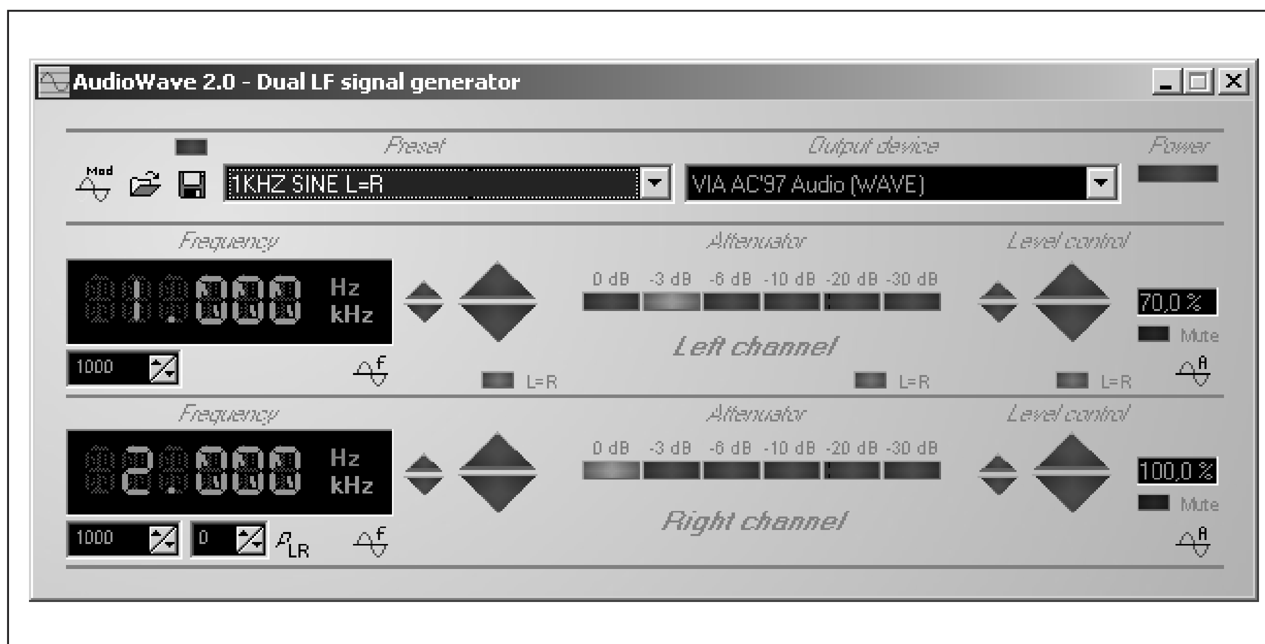


Figuur 8/8.1-61: Het exportvenstertje.

Ondersteunde externe hardware

Via de seriële poorten van uw PC kunt u externe apparatuur aansluiten, waarvan de gegevens nadien door RealView worden geïnterpreteerd. Het programma ondersteunt via de COM-poort de acht analoge ingangen van bijvoorbeeld Conrad- en ELV-kaarten. RealView ondersteunt interne meetkaarten van Conrad, HygroTech, ELV, en Modulbus. Daarnaast kunt u ook standaard I/O-kaarten met een 8255- controller toepassen van onder andere ELV en Conrad.

8.1 Abacom's elektronica ontwerp software op CD-ROM



Figuur 8/8.1-62: Het werkvenster van AudioWave versie 2.0.

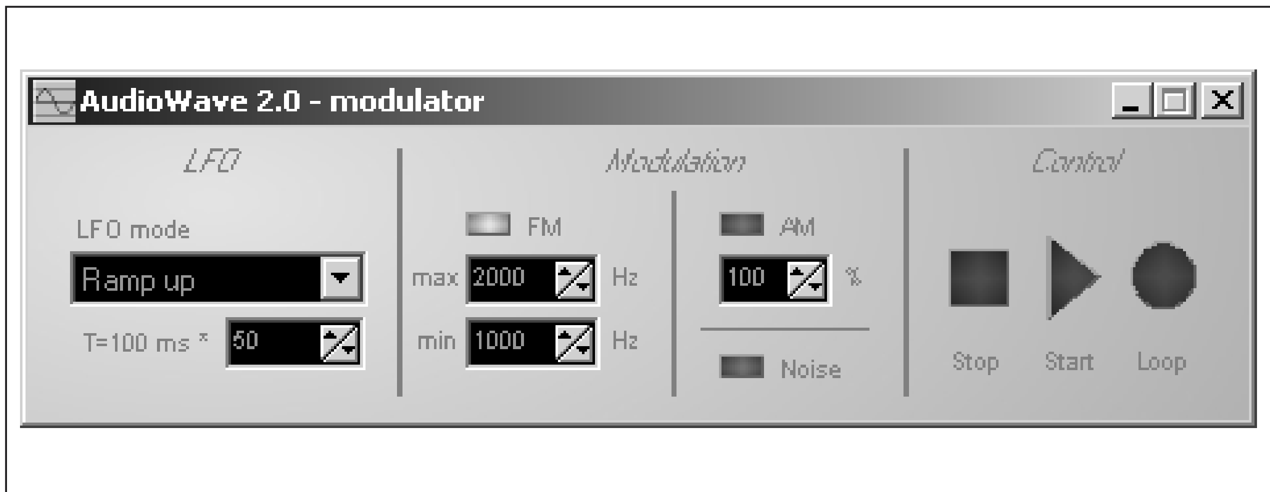
Ook analoge kaarten met maximaal 8 analoge ingangen van bekende fabrikanten zoals Kolter en Modulbus kunnen zonder meer in de PC geïntegreerd worden.
RealView ondersteunt bovendien de volgende universeelmeters met een PC-interface:
M 3610 D, M 3640 D, M 3650 D, M 3830, M 3850, M 4650 CR, MS 9150, MS 9160, Protek 506, M 3860 M, M 4660, GDM 703, GDM 705, ME-22, ME-32, VC 350, VC 608, VC 630, VC 650, VC 670, MXD 4660A, M 3850 M, ME-42, VC 635, VC 655, VC 675, GDM 704, VC 820, VC 840, DMM750 (=Wens700), MAS 345, DT4000ZC, DVM 345 DI, UT60E, M-3890D USB, Manometer 82xxx, Anemometer 89xx, Thermometer 88xx, Schallpegel 89xx, Hygrometer 87xx, Temp. system (Dallas 1820), Hygro-Thermometer, Interface Kits with DIN / DOUT / SENSORS / RELAY, Accelerometer, Temperature Sensor, Servo.

Technische gegevens
- Naam: RealView versie 2.0
- Soort: meerkanaalsregistratie van meetgegevens
- Ontwerper: ABACOM Ingenieurgesellschaft, Duitsland
- Leverancier Nederland en België: Vego VOF, Landgraaf
- Taal: Duits en Engels, te kiezen bij de installatie
- Systeemeisen: Windows 95, 98, ME, NT, 2000, XP
- Medium: CD-ROM
- Prijs: € 34,95 exclusief 19 % BTW en verzending

AudioWave, versie 2.0

Inleiding
Met AudioWave vormt u uw geluidskaart (16 bit / stereo / 44 kHz) om tot een semi-professionele laagfrequent stereo audiogenerator.

8.1 Abacom's elektronica ontwerp software op CD-ROM



Figuur 8/8.1-63: Het modulatorvenster.

Het bedieningspaneel ziet er uit als dat van dure functiegeneratoren en biedt ook alle functies die van een dergelijk apparaat worden verwacht. De software geeft u de mogelijkheid het uitgangssignaal zowel met AM als met FM te moduleren.
Het frequentiebereik loopt van 1 Hz tot 20 kHz. Er staan twee individueel volledig zelfstandig in te stellen uitgangssignalen ter beschikking. In de sinusmodus kan men het faseverschil tussen beide signalen instellen tussen -180° en +180°.

Het werkvenster van AudioWave, versie 2.0

Met dit werkvenster (figuur 8/8.1-62) maakt u van uw geluidskaart (16 bit / stereo / 44 kHz) een semi-professionele stereo audiogenerator. Een apparaat dat uitermate geschikt is voor het testen van al uw audio-apparatuur. Beide kanalen kunnen volledig onafhankelijk van elkaar ingesteld worden. De frequentie kan met een nauwkeurigheid van 1 Hz ingesteld worden tussen 1 Hz en 20 kHz. Naast de per drukknop te bedienen volumepotentiometer kan men nog een in dB geijkte verzwakker inschakelen met verzwakkingen van 0 dB, -3 dB, -6 dB, -10 dB, -20 dB en -30 dB. Alle instellingen kunnen voor later gebruik worden bewaard en nadien weer ingeladen.

De modulator

Naast het genereren van sinus- en ruissignalen kan AudioWave ook met AM en FM gemoduleerde sinussignalen genereren (figuur 8/8.1-63). Daarbij wordt gebruik gemaakt van verschillende modulatievormen, zoals zaagtand, driehoek, rechthoek en sinus. Natuurlijk is het ook mogelijk een bepaald frequentiebereik te wobbelen.

Overige eigenschappen

- frequentieselectie via het toetsenbord;
- beide kanalen afzonderlijk of gezamenlijk instelbaar;
- mute voor beide kanalen;
- onbegrensd aantal preset's met duidelijke omschrijving op te slaan;
- modulatieduur tot 60 sec. voor AM en FM;
- programma-interface voor eigen programma-ontwikkeling.

8.1 Abacom's elektronica ontwerp software op CD-ROM

Technische gegevens

- Naam: AudioWave versie 2.0
- Soort: geluidskaart gebruiken als audiogenerator
- Ontwerper: ABACOM Ingenieurgesellschaft, Duitsland
- Leverancier Nederland en België: Vego VOF, Landgraaf
- Taal: Duits en Engels, te selecteren bij de installatie.
- Systeemeisen: Windows 95, 98, ME, NT, 2000, XP
- Medium: CD-ROM
- Prijs: € 34,95 exclusief 19 % BTW en verzending

Opmerking

Voor sPlan, Sprint Layout, Front Designer en Loch Master zijn bij Uitgeverij Vego VOF Nederlandstalige "Snel aan de slag met...." brochures verkrijgbaar, die u aan de hand van een voorbeeld stapsgewijs door de programma's voeren en u nadien vertrouwd maken met de extra, niet dagelijks gebruikte functies.

Nadere informatie:
www.vego.nl/abacom

8.1 Abacom's elektronica ontwerp software op CD-ROM